Waldau 1866.   Dr. Frh. von der Goltz.

Handbuch

für angehende

Landwirthe,

oder

Zusammenstellung der Grundsätze, Ansichten und Angaben
verschiedener Schriftsteller
in Betreff der
wichtigsten Gegenstände der Landwirthschaft.

Von

J. v. Kirchbach.

Sechste, abermals vermehrte Auflage,
neu bearbeitet und geordnet
von

Dr. K. Birnbaum,
Inhaber des landwirthsch. Instituts in Gießen.

Erster Theil.

Berlin, 1864.
Verlag von Wiegandt und Hempel.
(Früher Verlag der Rein'schen Buchh. in Leipzig.)

Nachricht:

Ueberall, wo nicht ausdrücklich das Gegentheil bemerkt ist, gilt preußisches Maaß und Gewicht.

Vorrede zur sechsten Auflage.

Der Herausgeber, welchem von der Verlagshandlung der ehrende Antrag geworden, vorliegendes, anerkannt vortreffliches Werk neu zu bearbeiten, mußte sich entweder die Aufgabe stellen, des geehrten Verfassers Werk im Ganzen zu lassen und nur zu ergänzen, was die Neuzeit inzwischen geboten hatte, oder durch völlige Umarbeitung im Geiste des Verfassers das Material zu ordnen und neu zu geben.

Er zog das Letztere aus dem Grunde vor, weil, gegenüber den so vielfachen brennenden Streitfragen, welche gegenwärtig die landwirthschaftliche Welt bewegen, das Werk des Hrn. v. Kirchbach, wie kein anderes, dazu angethan sein muß, dem Landwirthe ein klares Bild der Entwicklung dieser Streitfragen zu geben, ihm die Lehren älterer Autoren mit denen der Gegenwart im möglichst kurzen Rahmen vorzuführen und so bei der rasch fortschreitenden Wissenschaft ihm das Verständniß für das Neue zu erleichtern und das Alte zu bewahren.

Zu dem Zweck war chronologische Ordnung des Materials nothwendig und ferner in den Streitfragen möglichst wortgetreuer Auszug aus den verschiedenen Werken in der Art, daß nur immer das gegeben wurde, was der betreffende Verfasser Neues oder von den Vorgängern Abweichendes bringt. Da, wo sich gleiche Ansichten fanden, genügte kurzer Hinweis, während da, wo nur früher Gegebnes mit wenigen Aenderungen gebracht oder gar — wie leider in der landwirthschaftlichen Literatur so vielfach geschah und geschieht — nur und zwar fast immer ohne Citat — abgeschrieben wurde, gar keine Erwähnung solcher Autoren geschah; wo daher mehrere Schriftsteller gleiche Darstellung bringen, konnte nur Der Berücksichtigung finden, welcher zuerst geschrieben hatte.

Gerne hätte Herausgeber jedem Abschnitt kurze Critik beigefügt; da er aber seine Aufgabe nur so fassen durfte, Anderer Ansichten wiederzugeben und die Darstellung nicht durch persönliche Auffassung beeinträchtigen wollte, so zog er es, selbst bestimmte Parteistellung einnehmend, vor, die Critik ganz wegzulassen, zumal die chronologische Anordnung ein Bild der Entwicklung der Wissenschaft giebt und Leitfaden genug zur Beurtheilung ist.

Um da, wo nicht in diesem Sinne geboten, auch nicht zu ändern, sind dieselben Schriftsteller und wo möglich dieselben Worte beibehalten und nur zusammengestellt worden, wie eine Vergleichung mit den früheren Auflagen zeigen wird.

Der Wichtigkeit der Sache nach, haben die Bodenkunde und Düngerlehre vorzugsweise Berücksichtigung gefunden und werden in dem zweiten Bande die hier fehlenden Capitel in summarischer Darstellung gegeben werden, zumal dann, wenn es sich nicht um brennende Streitfragen handelt.

Die angeführten Schriften gelten nur für den ersten Band.

Wo Anmerkungen und Bemerkungen nothwendig wurden, sind die älteren mit D. V., die neueren mit D. H. bezeichnet worden.

Der Herausgeber hat nur insofern Verbesserungen erstrebt, als sich im Verlaufe der Zeit Wünsche nach Aenderungen, als besonders bessere Uebersichtlichkeit, Vervollständigung des Materials u. dgl. herausgestellt haben; er erkennt am besten, daß das Ganze ist und bleibt das Verdienst des Verfassers, dessen mühsames Werk er leichter umzuarbeiten hatte. Dem Wunsche des Verfassers gemäß (Vorrede zur zweiten Auflage) ist das Ganze ein Repertorium geblieben und strenge systematische Scheidung der Materien, wie sie für ein Lehrbuch sich eignete, unterblieben, soweit damit nicht an Uebersichtlichkeit gewonnen werden konnte.

Herausgeber kann nur mit den Schlußworten der Vorrede zur fünften Auflage sich den Fachgenossen empfehlen:

Möge auch dieser neuen Auflage die freundliche Aufnahme zu Theil werden, deren sich die vorhergehenden zu erfreuen hatten!

Gießen im März 1864.

Dr. K. Birnbaum.

Inhalt.

Erstes Capitel.
Vom Boden und seiner Classification.

Seite

§. 1. Begriff 1
§. 2. Schichtung — Krume und Untergrund 7
§. 3. Bestandtheile und Benennungen 13
§. 4. Die Bestandtheile in ihrer Bedeutung 44
a) Der Thon 44
b) Der Lehm 47
c) Der Sand (Kieselerde) 49
d) Der Kalk (Kalkerde) 53
e) Die Bittererde 56
f) Der Mergel 57
g) Der Gyps 59
h) Das Eisen 60
i) Der Humus 63
k) Der Torf 69
§. 5. Eigenschaften des Bodens 71
§. 6. Reichthum und Kraft — Fruchtbarkeit und Werth 95
§. 7. Classification des Ackerlandes 103
§. 8. Anhang — Einfluß der Entfernung der Grundstücke vom Gehöft . . . 127
§. 9. Classification der Wiesen und Weiden 129
a) Vorbemerkung 129
b) Classification der Wiesen 137
c) Classification der Weiden im Allgemeinen, der Fettweiden, der Brach- und der Feldweiden 148
d) Classification der Dreischweiden und Kleeweiden 156
e) Classification der Stoppelweiden — Räthlichkeit der Kleehut . . . 158
f) Classification der Nach- und Vorweide auf Wiesen 163
g) Classification der Saatweiden — Lehden — Gemeinweiden — Teichweiden 167
h) Classification der Holz-, Waldweiden 168
i) Werth der Weiden — Geldwerth — Roggenwerth 171
§. 10. Classification der Gärten 173
§. 11. Classification der Weinberge 176
§. 12. Classification der Torfmoore 178
§. 13. Classification der Teiche 180

Seite
§. 14. Zusammenstellungen 183
1) Classification der Aecker; 2) der Wiesen; 3) Weiden — wilde, Dreisch=, angesäete, Fett=Weiden, Brach=, Stoppel=, Saat=, Wiesen=, Wald=Weiden; 4) Einfluß der Entfernung auf den Werth der Grundstücke; 5) Werth und Größe einer Kuhweide; 6) Werth und Größe einer Schafweide; 7) Reduction der Kuhweiden nach anderen Viehgattungen; 8) Dauer der Weidezeit; 9) Vegetationsscala; 10) Heugüte; 11) Verhältniß des Heus zum Grummet; 12) Fudergewicht.

Zweites Capitel.
Von der mechanischen Bodenbearbeitung.

§. 15. Zweck und Wirkung der Pflugarbeit 191
§. 16. Anforderungen an den Pflug 198
§. 17. Anforderungen an die Pflugarbeit 202
§. 18. Von den Pflugfurchen 204
§. 19. Beet= und Glattpflügen (Wasserfurchen) 211
§. 20. Tiefe des Pflügens und Tiefcultur überhaupt 220
§. 21. Breite der Pflugstreifen 233
§. 22. Hauptfehler, welche gewöhnlich bei der Ackerarbeit gemacht werden . . 237
§. 23. Leistung der Gespanne beim Pflügen 238
§. 24. Von der Egge 244
§. 25. Von der Eggarbeit 246
§. 26. Leistung der Gespanne bei der Eggarbeit 251
§. 27. Vom Walzen 253
§. 28. Vom Exstirpiren 257
§. 29. Vom Spaten 260

Drittes Capitel.
Von der chemischen Bearbeitung des Bodens oder der Düngung.

§. 30. Theorie der Düngung 264
§. 31. Von der Streu 315
§. 32. Von den Streusurrogaten 324
a) Die Waldstreu 324
b) Schilf, Tang, Binsen u. dgl. 332
c) Erde, Sand, Torf 333
d) Abfälle aller Art 339
e) Dungwerth und Analyse der Stroharten 340
§. 33. Von dem Miste im Allgemeinen 342
§. 34. Vom Rindviehmist 355
§. 35. Vom Pferdemist 359

		Seite
§. 36.	Vom Schafmist	363
§. 37.	Vom Schweinemist	370
§. 38.	Analysen der Mistarten	374
§. 39.	Vom Pferch und Weidedünger	376
§. 40.	Zusammenstellungen über den Pferch	386
§. 41.	Von dem Harne und der Jauche	387
§. 42.	Von der Gülle und der flüssigen Düngung	399
§. 43.	Vom Liegenlassen des Mistes im Stalle	405
§. 44.	Von der Miststätte	409
§. 45.	Von der Behandlung des Mistes auf der Miststätte	414
§. 46.	Von der Ausfuhr und der Unterbringung des Mistes	421
§. 47.	Von der Stärke der Mistdüngung	439
§. 48.	Fudergewicht	448
§. 49.	Von der Menge des Mistes nach der Viehzahl	450
§. 50.	Vom Düngergewinn nach dem Futter und der Einstreu	455
§. 51.	Werth und Preis des Mistes	476
	Anhang. Hauptfehler bei der Misterzeugung	493
§. 52.	Von den menschlichen Excrementen	493
§. 53.	Vom Vogelmist	507
§. 54.	Vom Guano	509
§. 55.	Von der Düngung mit Knochen und Phosphaten	521
§. 56.	Von den thierischen Abfällen aller Art	536
§. 57.	Vom Gründünger	545
§. 58.	Von den Oelkuchen und den Malzkeimen	559
§. 59.	Von der Asche und dem Ruß	564
§. 60.	Von dem Kalke	579
§. 61.	Von dem Mergel	590
§. 62.	Von dem Gyps	599
§. 63.	Von den Ammoniaksalzen	610
§. 64.	Vom Salpeter	616
§. 65.	Vom Kochsalz	620
§. 66.	Vom Compost	625
§. 67.	Vom Moder und dem Torf	629
§. 68.	Schluß und Zusammenstellungen	632
	A. Ueber die Streu und Streusurrogate	632
	B. Ueber Düngerberechnung aus Streu und Futter	633
	C. Ueber Düngerberechnung nach der Viehzahl	635
	D. Ueber Stärke der Düngung	637
	1) Mit Mist	637
	2) Mit Jauche	638
	3) Mit Menschenexcrementen, Uraten und Poudrette	638
	4) Mit Federviehmist und Guano	639
	5) Mit Knochenmehl und Phosphaten	639
	6) Mit thierischen Abfällen	640
	7) Mit Oelkuchen und Malzkeimen	641
	8) Mit Asche, Aescherich und Ruß	641
	9) Mit Kalk	642
	10) Mit Mergel	643
	11) Mit Gyps	643

Seite
12) Mit Ammoniaksalzen, Salpeter und Kochsalz 643
E. Ueber Werth und Preis des Mistes und der Jauche 644

Viertes Capitel.

Von der Bodenerschöpfung und dem Ersatz. — Statik des Landbaus.

Seite
§. 69. Nach Thaer 646
§. 70. Nach Meyer 650
§. 71. Nach Trautmann 651
§. 72. Nach v. Wulffen 651
§. 73. Nach Koppe 654
§. 74. Nach Burger 654
§. 75. Nach v. Schwerz 656
§. 76. Nach v. Thünen 657
§. 77. Nach Block 658
§. 78. Nach Kreyßig 660
§. 79. Nach Geyer 660
§. 80. Nach v. Schweitzer 661
§. 81. Nach v. Honstedt 663
§. 82. Nach Veit 666
§. 83. Nach Kleemann 668
§. 84. Nach den Ansichten verschiedener Autoren 670
§. 85. Nach v. Liebig 671
§. 86. Nach Hlubeck 675
§. 87. Nach Wolff 679
§. 88. Nach Stöckhardt 683
§. 89. Nach v. Walz 686
§. 90. Nach Birnbaum 686
§. 91. Nach v. Rosenberg-Lipinsky 692
§. 92. Schluß 692

Verzeichniß der benutzten Schriften

(chronologisch geordnet).

1793 Walther — System der Cameralwissenschaft. — Gießen, bei Heyer.
1798 Thaer, A. — Kenntniß der englischen Landwirthschaft. Hannover, bei Hahn. (3. Aufl.)
1801 Meyer, Gemeinheitstheilung. Celle, bei Schulze.
1807 v. Schwerz, Anleitung zur Kenntniß der belgischen Landwirthschaft. Halle, bei Schwetschke.
1808 Gerike, Practische Anleitung zur Führung der Wirthschaftsgeschäfte. Berlin, Realbuchhandlung. (2. Aufl.)
1809 Meyer, Grundsätze zur Verfertigung und Beurtheilung der Pachtanschläge. Hannover, bei Hahn.
Thaer, A., Rationelle Landwirthschaft. Berlin, Realbuchhandlung. (Neue Aufl.).
1810 Trautmann, Versuch einer Anleitung zum Studium der Landwirthschaftslehre. Wien, bei Heubner.
Bose, Handbuch der practischen Landwirthschaft. Leipzig, bei Rein.
1812 Crome, der Boden und sein Verhältniß zu den Gewächsen. Hannover.
1813 Thaer, A., Versuch einer Ausmittlung des Reinertrags der productiven Grundstücke. Berlin, Realbuchhandlung.
Geschichte meiner Wirthschaft zu Möglin. Berlin, Realbuchhandlung.
1815 Thaer, A., Leitfaden zur allgemeinen landwirthschaftlichen Gewerbslehre. Berlin, Realbuchhandlung.
v. Wulffen, Versuch einer Theorie über das Verhältniß der Ernten zum Vermögen und der Kraft des Bodens, über seine Bereicherung und Erschöpfung. Berlin.
André, Darstellung der vorzüglichsten landwirthschaftlichen Verhältnisse. Prag. (6. Auflage 1846.)
1816 v. Schwerz, Beobachtungen über den Ackerbau der Pfälzer. Berlin, bei Reimer.
Beschreibungen und Resultate der Fellenbergischen Landwirthschaft zu Hofwyl. Hannover, bei Hahn.
1817 Schübler, Grundsätze der Agriculturchemie. Leipzig, bei Baumgärtner.
Sturm, Lehrbuch der Landwirthschaft. Jena, bei Schmidt.
1818 Koppe, Revision der Ackerbausysteme. Berlin.
1819 Koppe, Nachtrag zur Revision. Berlin.
Sinclair, Grundgesetze des Ackerbaus, deutsch von v. Schreibers. Wien, bei Heubner.
Burger, Lehrbuch der Landwirthschaft. Wien, bei Gerold. 4. Auflage.
v. Schwerz, Anleitung zum practischen Ackerbau. Stuttgart, bei Cotta.
1820 v. Flotow, Abschätzung der Grundstücke. Leipzig, bei Wöhler.
Anleitung zur Fertigung von Ertragsanschlägen. Ebendaselbst.
1823 Mackensen, Anleitung zur Verfertigung und Prüfung der Pachtanschläge. Hannover, bei Hahn.
Block, Resultate über Gewinnung und Erzeugung des Düngers. Berlin.
1825 v. Wulffen, Ideen zur Grundlage der Statik des Landbaus.
1826 v. Lengerke, die Schleswig-Holsteinische Landwirthschaft. Berlin.
v. Thünen, der isolirte Staat. Hamburg, bei Perthes; Band II. 2. Abth. und Band III. 1863. Rostock, bei Leopold.
v. Voght, Ansichten der Statik des Landbaus. Hamburg, bei Perthes.

1828 Kreyßig, Handbuch der Landwirthschaft. Königsberg, bei Bornträger.
Geyer, Lehrbuch der Landwirthschaft. Sulzbach, bei Seidel.
1829 Koppe, Unterricht im Ackerbau und der Viehzucht. Berlin, bei Rückert.
1830 Block, Mittheilungen landwirthschaftlicher Erfahrungen und Grundsätze. Breslau, bei Korn.
v. Wulffen, Vorschule der Statik des Landbaus. Magdeburg, bei Heinrichshofen.
Hundeshagen, Bodenkunde. Tübingen, bei Laupp.
1831 Schmalz, Düngerlehre. Leipzig.
Hartig, Teichwirthschaft. Cassel.
Teichmann, Teichfischerei. Leipzig.
Sprengel, Chemie für Land- und Forstwirthe. Göttingen, bei Vandenhoek und Ruprecht.
v. Lengerke, Darstellung der Landwirthschaft in Mecklenburg. Königsberg, bei Bornträger.
1832 v. Pabst, Lehrbuch der Landwirthschaft. Darmstadt, bei Leske. (5. Auflage 1862.)
Kreyßig, Landwirthschaftskunde. Königsberg, bei Bornträger.
Schweitzer, Anleitung zum Betrieb der Landwirthschaft. Leipzig, bei Baumgärtner.
1833 Schmalz, Anleitung zum Bonitiren und Classificiren des Bodens. Leipzig, bei Fleischer.
1834 v. Honstedt, Anleitung zur Beurtheilung landwirthschaftlicher Schätzungen. Hannover, bei Hahn.
Schweitzer, Lehrbuch der Landwirthschaft. Dresden, bei Arnold. 2. Auflage.
1835 Kreyßig, Ertragsberechnungen. Prag, bei Ehrlich.
1836 v. Schwerz, Beschreibung der Landwirthschaft in Westphalen und Rheinpreußen. Stuttgart, bei Hoffmann.
1837 Veit, Landgüter-Verwaltung. Augsburg, bei Rieger.
v. Honstedt, die Verpachtung der Landgüter. Hannover, bei Hahn.
Sprengel, Bodenkunde. Leipzig.
1838 Buddeus, die Zeitpacht größerer Landgüter. Magdeburg, bei Heinrichshofen.
Krutzsch, (Neue Auflage v. Schübler's Grundsätzen der Agriculturchemie.)
v. Mouteton, Anleitung zu landwirthschaftlichen Veranschlagungen.
1839 Sprengel, Düngerlehre. Leipzig, bei Müller.
1840 v. Liebig, Chemie in ihrer Anwendung auf Agricultur und Physiologie. Braunschweig, bei Vieweg. 7. Auflage 1863 (benutzt ist die 4. Auflage).
Block, Landgüterschätzungskunde. Breslau, bei Korn.
Hlubeck, die Ernährung der Pflanzen oder die Statik des Landbaus. Prag, bei Tampsky.
1841 Rothe, Handbuch für angehende Landwirthe. Berlin, bei Veit & Comp.
1843 Löbe, die altenburgische Landwirthschaft. Leipzig, bei Wigand.
1844 Boussingault, die Landwirthschaft in Beziehung zur Chemie, Physik und Meteorologie. Deutsch von Graeger. Halle, bei Graeger. 2. Auflage.
Kleemann, Encyclopädie landwirthschaftlicher Verhältnisse und Berechnungen. Sondershausen, bei Eupel.
Patzig, der practische Oeconomieverwalter. Leipzig, bei Reichenbach. (6. Auflage 1860.)
1846 Nobis, Handbuch zum Betrieb aller Theile der Landwirthschaft. Berlin, bei Gerhard. 3. Auflage.
Schlipf, Populäres Handbuch der Landwirthschaft. Reutlingen, bei Mäken. (3. Auflage.)
Veit, Lehrbuch der Landwirthschaft. Augsburg, bei Rieger. (2. Auflage.)
v. Lengerke, Beiträge zur Kenntniß der Landwirthschaft in den königlich preußischen Staaten. Berlin, bei Veit.
Magerstedt, der practische Gutsverwalter. Sondershausen, bei Eupel.
Rust, die bei der Gemeinheitstheilung vorkommenden Arbeiten. Quedlinburg, bei Ernst.
Schleiden, Ernährung der Pflanzen. Jena, bei Frommann.
Schulze, Thaer oder Liebig? Jena, bei Frommann.
1847 Fresenius, Lehrbuch der Chemie für Landwirthe, Braunschweig, bei Vieweg.
Segnitz, 30 Bücher von der Landwirthschaft. Dresden und Leipzig, bei Arnold.
Wolff, Chemische Forschungen auf dem Gebiete der Agricultur und Physiologie. Leipzig, bei Barth.

Sprengel, Erfahrungen im Gebiete der allgemeinen und speciellen Pflanzencultur. Leipzig, bei Baumgärtner.
Krutzsch, Gebirgs- und Bodenkunde für den Forst- und Landwirth. Dresden, bei Arnold.
1848 Beyer und Schwarzwäller, Handbuch der gesammten landwirthschaftlichen Buchhaltung. Leipzig, bei Thomas.
Lucas, Obstbau auf dem Lande. Stuttgart, bei Metzler.
Schweitzer, Wirthschaftseinrichtungen. Dresden, bei Arnold.
Zeller, Landwirthschaftliche Verhältnißkunde. Darmstadt, bei Jonghaus.
1850 Hamm, Grundzüge der Landwirthschaft. Braunschweig, bei Vieweg & Sohn.
Fries, Handbuch der practischen Landwirthschaft. Mannheim, bei Bassermann.
Runde, die sächsische Landesabschätzung. Dresden, bri Schönfeld.
1851 Stöckhardt, Chemische Feldpredigten. Leipzig, bei Wigand. 4. Auflage.
Linke, die sächsische und altenburgische Landwirthschaft. Leipzig, bei Reichenbach. 2. Auflage.
Fraas, Schule des Landbaus. München, in der literarisch-artistischen Anstalt.
v. Weckherlin, über englische Landwirthschaft. Stuttgart, bei Cotta. 3. Aufl.
v. Lengerke, die Provinz Preußen in landwirthschaftlicher Beziehung. Berlin, bei Wiegandt und Grieben.
Settegast, Landwirthschaftliche Reise durch England. Breslau, bei Groß, Barth & Comp.
1853 Hlubeck, die Landwirthschaftslehre in ihrem ganzen Umfang. Wien, bei Seidel.
Fries, Handbuch der practischen Landwirthschaft. Mannheim, bei Bassermann und Mathy. 2. Auflage.
1854 v. Pabst, Taxationslehre. Wien, bei Braumüller.
Schober, Lehrbuch der Landwirthschaft. Dresden und Leipzig, bei Arnoldi.
Schulz-Fleeth, der rationelle Ackerbau. Berlin, bei Müller.
Löbe, Handbuch der Landwirthschaft. Leipzig, bei Wigand.
Trommer, die Bonitirung mittelst der wildwachsenden Pflanzen. Greifswald, Koch's Verl.
Göriz, Landwirthschaftliche Betriebslehre. Stuttgart, bei Metzler.
1856 v. Herzberg, der rationelle Ackerbau nach den Anforderungen der Gegenwart. Quedlinburg, bei Basse.
Kleemann, die Statik des Landbaus. Sondershausen, bei Eupel.
Jäger, der Obstbau. Leipzig, bei Spamer.
1857 Schneitler, die Tiefcultur. Berlin, bei Dunker.
Hanstein, die Familie der Gräser. Wiesbaden, bei Ritter.
v. Walz, Mittheilungen aus Hohenheim. Stuttgart, bei Cotta. Heft III.
Trommer, Bodenkunde, Berlin, bei Bosselmann.
Fallou, Bodenkunde. Dresden, bei Schönfeld.
v. Liebig, das Verhalten der Ackerkrume. München, in der literarisch-artistischen Anstalt.
1858 Dittmann, Schleswig-Holsteinsche Landwirthschaft. Altona, bei Hammerich. 2. Auflage.
Haumann, der Landwirth in seinen monatlichen Verrichtungen. Weimar, bei Voigt. 3. Auflage.
v. Liebig, Naturwissenschaftliche Briefe über die moderne Landwirthschaft. Leipzig und Heidelberg, bei Winter.
Birnbaum, Lehrbuch der Landwirthschaft, Frankfurt, bei Sauerländer.
1859 Schnee, der angehende Pachter, — bearbeitet von E. und A. Stöckhardt. Braunschweig, bei Schwetschke.
1861 Mulder, die Chemie der Ackerkrume, deutsch von Müller. Berlin.
Reuning, J. v. Liebig und die Erfahrung. Dresden, bei Schönfeld.
Püschel, Forstencyclopädie.
1862 Rosenberg-Lipinsky, der practische Ackerbau. Breslau, bei Trewendt.
Buchner, die Spatencultur. Wittenberg, bei Reichenbach.
Grouven, Agriculturchemie. Köln, bei Hassel. 2. Aufl.
1863 Birnbaum. Wie und womit soll man düngen? Mainz, bei Zabern.
Hanstein. Ueber die Bedeutung der Waldstreu. Darmstadt, bei Köhler.

Die Instruction A. Für die Königl. Sächsischen Specialcommissionen zu Ablösungen und Gemeinheitstheilungen. Dresden, bei Meinhold 1833.

Die Instruction B. Technische in Auseinandersetzungsangelegenheiten für den Bezirk der Generalcommission. — Breslau, bei Schumann.

Die Instruction C. Technische in Auseinandersetzungsangelegenheiten im Frankfurter Regierungsbezirk. Frankfurt a. d. O., bei Trowitzsch und Sohn.

Die Instruction D. Geschäftsanweisung, welche bei der Abschätzung des Grundeigenthums im Königreich Sachsen zu beobachten ist. Dresden, bei Meinhold 1838.

Die Instruction E. Für die Specialcommissionen zu Ablösungen und Grundeigenthumszusammenlegungen im Herzogthum Gotha (von Dreßde und Thomas).

Die Instruction F. Anweisung für die Steuerbehörden zur Instandhaltung der Flurbücher und Grundsteuercataster, ingleichen zur Regulirung der Steuereinheiten-Veränderungen und Grundstückstheilungen. Dresden 1851.

Außerdem sind noch benutzt: die Annalen von Möglin. Die Mecklenburger Annalen. Der chemische Ackersmann. Die Zeitschrift für deutsche Landwirthe. Die Agronomische Zeitung. Rob. Hoffmann, Jahresberichte. Brieger, das Wissenswürdigste aus der practischen Land- und Hauswirthschaft. Breslau, bei Korn. v. Fredersdorf, Veranschlagung der Domänen. Schweitzer, Jahrbuch, landwirthschaftliches. 1. und 2. Jahrgang. Dresden, bei Arnold. Mirus, Handbuch für Schäfereibesitzer. Nordhausen, bei Fürst. Schulz, Beschreibung des landwirthschaftlichen Betriebs in Zuschendorf. v. Lippe-Weißenfeld, Ertragsanschlag. v. Ompteda, Theorie der Ertragsanschläge. Meyner, die landwirthschaftliche Bauwissenschaft. Metzger, der Bauernspiegel. Meyer, die höchsten Erträge vom Obstbau. Hartstein, flüssige Düngung. Henneberg, Jahresberichte. v. Babo, Landwirthschaftliche Berichte. Die Zeitschrift der Lehranstalt Poppelsdorf. Die Annalen der Chemie und Physik. Haffer, Wiesenbaukunde u. s. w.

Erstes Capitel.

Vom Boden und seiner Classification[1]).

§. 1. Begriff.

Thaer II. §. 3. Die aus einer lockeren, zerkrümelten Materie bestehende Oberfläche unseres Planeten, welche wir gewöhnlich den Erdboden nennen, besteht aus einer Mischung und Mengung von höchst verschiedenartigen Stoffen. Wir nennen sie im gewöhnlichen Sprachgebrauch Erde. Sie enthält aber Materien, welche die Naturlehre in dem strengeren Sinne dieses Wortes nicht mit begreift; nur der überwiegende Theil dieser Masse besteht wirklich aus eigentlichen Erden. Die Hauptbestandtheile dieses Gemenges sind nämlich: Kiesel-, Thon- und Kalk-, zuweilen auch Bitter-Erde, denen mehrentheils etwas Eisen, andere einfache Stoffe aber nur in unbedeutender Quantität zugemengt sind. Außer diesen einfachen Stoffen enthält sie aber, wenn sie anders fruchtbar, d. h. zur Hervorbringung nützlicher Gewächse tauglich sein soll, noch eine sehr zusammengesetzte Materie, die man ihrer pulverichten Form wegen zwar auch Erde, Dammerde, Gewächserde, Modererde, vegetabilisch-animalische Erde genannt hat, die von den wirklichen Erden aber so gänzlich verschieden ist, daß sie durchaus nicht damit verwechselt werden darf, weswegen es uns nöthig schien, eine besondere Benennung, nämlich das lateinische Wort humus, für dieselbe einzuführen und, nachdem es von Vielen angenommen worden, nun beizubehalten[2]).

Trautmann I. §. 755 ff. Daß die Erde — so fern man, nach dem gewöhnlichen Sprachgebrauche, darunter die lockere und zerkrümliche Oberfläche unseres Planeten versteht, welche der Vegetation zur Grundlage dient, — an und für sich, als ein Bestandtheil des Mineralreichs, keiner Gährung fähig, folglich auch zur Ernährung der Pflanzen nicht tauglich sei, ist aus der Physiologie bekannt. Vermag sie aber gleich materiell die Pflanzen nicht zu ernähren, so trägt sie um so mehr bedingungsweise und werkzeuglich zu ihrer Erhaltung und zu ihrem Gedeihen bei. Bedingungsweise insofern, als sie in ihrem Schooße die nöthigen Bedingungen der Gährung darbietet, ohne welche kein organisches Leben und kein Wachsthum

---

1) Gegenüber unserer noch so mangelhaften Erkenntniß des Bodens kann es nicht in der Absicht des H. liegen, das, was man Bodenkunde nennt, hier eben so vollständig, wie andere Abschnitte zu geben; es sollen daher die hier einschlagenden Ansichten der verschiedenen Autoren nur insofern gegeben werden, als sie von Wichtigkeit für das Verständniß ihrer Lehren über die Düngung, den Werth des Bodens, dessen Erschöpfung und Instandhaltung erscheinen.

2) Obige Stelle giebt zwar keinen bestimmten Begriff des Bodens, wurde aber um deswillen hier angeführt, als sie zeigt, daß Thaer nicht scharf genug zwischen Humus und Dammerde unterscheidet, man daher seine sonstigen Aeußerungen mit Vorsicht zu lesen hat. Wenn z. B. an anderer Stelle gesagt wird, daß nur der Humus die Fruchtbarkeit des Bodens bedinge, so kann man bis zu gewissem Grade dann damit sich auch jetzt noch einverstanden erklären, wenn das Wort Humus als Dammerde gelesen, resp. verstanden wird. D. H.

möglich ist, nämlich: gemäßigte Wärme, gemäßigten Zutritt der Luft, und gemäßigte Feuchtigkeit.....

Die Erde leistet überhaupt den Pflanzen alles dasjenige, was der Magen und die Gedärme den Thieren gewähren......

Werkzeuglich ist sie den Pflanzen das, was die Füße den Thieren sind: sie ertheilet ihnen einen festen Standpunct zu ihrer natürlichen Stellung.

Ferner ist sie das allgemeine Magazin aller Pflanzennahrung; sie nimmt die allseitigen Zuflüsse aus der Atmosphäre, wie auch die Reste der organischen Verwesung in sich auf und bewahret jene als Bedingungen der Vegetation, diese hingegen als künftige Nahrung für die Pflanzen. Gleichwie der Magen für die Thiere kein bloß unthätiger Behälter ist, eben so ist es auch nicht die Erde für die Gewächse. Alle Nahrungsmittel der Pflanzen müssen im Boden vorher aufgelöst und in tropfbare oder elastische Flüssigkeit verwandelt werden.

Endlich dient sie den Pflanzen noch als Zuführungsmittel der durch sie zubereiteten Nahrungsmaterialien und auch in dieser Hinsicht übernimmt sie die Functionen des Magens und der Gedärme.

Bose I. §. 1. Boden nennt man die Erdart, woraus jeder Platz, den man bearbeiten will, besteht. Bekanntlich wird die Nahrung der Pflanzen, so wie aller lebenden Geschöpfe aus allen vier Elementen bereitet. Die dazu erforderlichen Bestandtheile sind Erde, Wasser, Oel und Salz. Die ersten beiden sind selbst Elemente. Das Oel wird von dem in jedem organischen Körper befindlichen Feuer bereitet und das Salz ziehen sie aus der Luft an sich. Die Mischung derselben verursacht eine Gährung, woraus eine Fäulung entstehet, wodurch sie aufgelöset und so zur Nahrung der Pflanzen bereitet werden. Aus der mehreren oder minderen Gegenwart jedes dieser Bestandtheile entstehen die verschiedenen Erdarten, die man mit dem Namen Boden belegt.

Burger I. §. 1. Die Oberfläche der Erde ist eine pulvrige, aus der Reibung und Verwitterung mineralischer Substanzen herrührende und mit Ueberbleibseln zerstörter organischer Körper gemengte Masse.

v. Schwerz I. S. 20. Dient gleich der Boden, das heißt, seine erdigen Theile, den Pflanzen nicht selbst zur Nahrung, eben so wenig als der Magen den Thieren, so dient er, wie dieser, zur Aufnahme der zur Nahrung bestimmten Mittel. Er verdaut sie gewissermaßen, um den daraus hervorgehenden Nahrungsstoff, in Wasser aufgelöst, der zarten Mündung der Wurzeln zuzuführen. Der Boden ist ferner der Behälter, in dem sich die Feuchtigkeit zur Labung der Pflanzen sammelt; denn, so wie die Thiere, haben die Pflanzen nebst Speise auch Trank nöthig. Endlich ist der Boden der Standort, in welchen die Wurzeln einschlagen, und die darauf fußenden Stämme gegen das Verwehen sichern.

Nichts ist weniger gleichgültig, als zu wissen, aus welchen Bestandtheilen dieses wichtige Material bestehe, oder zu besserem Gedeihen der Pflanzen bestehen soll, als seine physikalischen Eigenschaften, das heißt, seinen Zusammenhang in trockenem und feuchtem Zustand, seine wasserfassende, wasseranhaltende und Feuchtigkeit aus der Luft anziehende Kraft, sein Verhalten zur Wärme u. a. m. zu kennen.

Schübler II. §. 2. Der Boden, welcher die oberste Schicht der Erdoberfläche bildet und der Vegetation überhaupt als Unterlage zur Befestigung der Wurzeln und Zuführung von Nahrungsmitteln dient, besteht aus den Trümmern der verschiedensten Gebirgsarten, deren Bruchstücke nach und nach durch Verwitterung in Brocken, Sand und mehr oder weniger feine pulverförmige Theile übergegangen sind, welchen sich zugleich mannigfaltige zu Humus verweste Ueberreste abgestorbener Thiere und Pflanzen beimengten.

Kreyßig I. §. 6. Die Erdoberfläche ist als Standort der Pflanzen und zugleich als Vorrathskammer und Zubereitungswerkstatt der genannten Nahrungsmittel für selbige anzusehen, so wie die Pflanzen als die Verzehrer jener Vorräthe erscheinen, die dann, wenn sie ihre vollendete Ausbildung erreicht haben, wieder sterben, sich durch Fäulniß auflösen und in ihren übrig bleibenden Bestandtheilen dem Boden wieder dasjenige mehr oder weniger zurückgeben, was sie von ihm erhielten, wenn nicht Menschen oder Thiere diesen Erfolg unterbrechen und das Pflanzenerzeugniß von der Stelle, wo es entstand, wegführen.

A. v. Humboldt, Ansichten der Natur, II. S. 7. Ungleich ist der Teppich gewebt, den die blüthenreiche Flora über den nackten Erdkörper ausbreitet; dichter, wo die Sonne höher an dem nie bewölkten Himmel emporsteigt, lockerer gegen die trägen Pole hin, wo der wiederkehrende Frost bald die entwickelte Knospe tödtet, bald die reifende Frucht erhascht. Doch überall darf der Mensch sich der nährenden Pflanzen erfreuen. Trennt im Meeresboden ein Vulcan die kochende Fluth, und schiebt plötzlich einen schlackigen Fels empor, oder erheben die einträchtigen Lithophyten ihre zelligen Wohnungen, bis sie nach Jahrtausenden über den Wasserspiegel hervorragend absterben und ein flaches Corallen-Eiland bilden: so sind die organischen Kräfte sogleich bereit, den todten Fels zu beleben. Was den Samen so plötzlich herbeiführt: ob wandernde Vögel, oder die Winde, oder die Wogen des Meeres, ist bei der großen Entfernung der Küsten schwer zu entscheiden. Aber auf dem nackten Steine, sobald ihn zuerst die Luft berührt, bildet sich in den nordischen Ländern ein Gewebe sammtartiger Fasern, die dem unbewaffneten Auge als farbige Flecken erscheinen. Einige sind durch hervorragende Linien bald einfach, bald doppelt begrenzt; andere sind in Furchen durchschnitten und in Fächer getheilt. Mit zunehmendem Alter verdunkelt sich ihre lichte Farbe. Das fernleuchtende Gelb wird braun, und das bläuliche Grün der Leprarien verwandelt sich nach und nach in ein staubartiges Schwarz. Die Grenzen der alternden Decke fließen in einander und auf dem dunkeln Grunde bilden sich neue zirkelrunde Flechten von blendender Weiße. So lagert sich schichtenweise ein organisches Gebilde auf das andere; und wie das sich ansiedelnde Menschengeschlecht bestimmte Stufen der sittlichen Cultur durchlaufen muß, so ist die allmähliche Verbreitung der Pflanzen an bestimmte physische Gesetze gebunden. Wo jetzt hohe Waldbäume ihre Gipfel luftig erheben, da überzogen einst zarte Flechten das erdenlose Gestein. Laubmoose, Gräser, krautartige Gewächse und Sträucher füllen die Kluft der langen aber ungemessenen Zwischenzeit aus. Was im Norden Flechten und Moose, das bewirken in den Tropen Portulaca, Gomphrenen und andere Uferpflanzen. Die Geschichte der Pflanzendecke und ihre allmähliche Ausbreitung über die öde Erdrinde hat ihre Epochen, wie die Geschichte des späteren Menschengeschlechts [3]).

v. Pabst I. §. 28. In der Regel hängt die Hauptbeschaffenheit des Bodens zunächst von seinen mineralischen Bestandtheilen ab. Das dermalige Verhalten derselben verdankt seinen Ursprung den früheren zu mehreren Perioden stattgehabten Erdrevolutionen, wobei höchst wahrscheinlich Wasser und Wärme (Feuer) in hohem Grade thätig waren. Durch die Gewässer wurde die Rinde des Erdballs mehr oder

3) Herausgeber konnte nicht umhin, diese 1826 (2. Auflage) geschriebenen Worte mit hier aufzunehmen, da sie die erste Andeutung über die Entstehung der Ackerkrume enthalten und den Beweis liefern, wie das starre Gestein durch Zusammenwirken der mannigfachsten Kräfte unter thätigster Mitwirkung der Pflanzen selbst allmählich die geeignete Stätte für die Pflanze — Boden — wird. Humboldt gebührt das Verdienst in erster Linie die Kette dieser so bedeutungsvollen Umwandlungsprocesse des Felsens in Ackerkrume angedeutet zu haben. — (Vgl. Stöckhardt, Feldpredigten, S. 135. II.)

weniger aufgelöst, fortgerissen, nach dem Einflusse der durch die verschiedenen mitwirkenden Elemente und durch die aus dem Erdball erhobenen Gebirgsrücken veranlaßten Strömungen hin- und hergespült, und allmählich in mannigfachen Schichten und Formen angeschwemmt. Bei dem nach und nach erfolgenden Rücktritte der Gewässer mußten in den tieferen und länger unter Wasser gebliebenen Gegenden die stärkeren Anhäufungen des abgeschwemmten Bodens sich zeigen, während auf den Höhen der Kern der Erde mehr oder weniger entblößt ward. Hier dauerte dagegen die allmähliche Verwitterung fort; auch hört wegen des Regens und der von den Höhen nach den Tiefen strömenden Gewässer die Abschwemmung von jenen nach diesen nie ganz auf, was sich gegen die Mündung großer Flüsse hin am deutlichsten beobachten läßt, wo sich die Abschwemmungen der neuesten Zeit in größerem Maßstabe darstellen. Dazu kommt endlich noch, daß auch durch die Bearbeitung und willkürliche Mischung des Bodens von Seiten der Menschen dessen Beschaffenheit vielfach verändert worden ist und noch häufiger verändert wird. — Weiter ist anzunehmen, daß auf der Erdoberfläche nach den letzten großen Revolutionen allmählich eine Vegetation, sowie ein thierisches Leben entstand, aus deren verweseten Resten nach und nach auch organische Stoffe in den Boden kamen, welche ebenfalls der Ab- und Anschwemmung, sowie auch manchen andern Natureinflüssen unterworfen geblieben sind, woraus sich denn schon im Allgemeinen auch auf große Verschiedenheit der im Boden sich findenden organischen Stoffe, nach Quantität und Qualität, schließen läßt, abgesehen vorerst von den Veränderungen, welche durch die Cultur darin noch besonders veranlaßt worden sind und fortwährend veranlaßt werden.

J. v. Liebig, Ch. in A. auf Agr. S. 106 ff. Die härtesten Stein- und Gebirgsarten verlieren nach und nach durch den Einfluß gewisser Thätigkeiten ihren Zusammenhang, es sind die Trümmer und Ueberreste der Gebirge, welche diese Veränderungen erfahren haben, aus denen die Ackererde besteht.

Die Aufhebung des Zusammenhangs der Fels- und Gebirgsarten wird bedingt durch mechanische und durch chemische Ursachen. Ueberall, wo die Gebirge das ganze Jahr oder einen Theil des Jahres mit Schnee bedeckt sind, beobachtet man, daß auch die härtesten Felsen in kleine Trümmer zerklüftet werden, welche durch die Bewegung der Gletscher abgerundet oder in Staub zermalmt werden. Die Bäche und Ströme, welche aus diesen Gletschern entspringen, sind durch die beigemischten Gebirgstheile unklar und trübe, den Thälern und Ebenen zugeführt setzen sie sich als fruchtbare Erde daraus ab.

Zu diesen mechanischen Ursachen der Aufhebung des Zusammenhangs der Gebirgsarten fügen sich die chemischen Actionen hinzu, welche den Sauerstoff, die Kohlensäure der Luft, sowie das Wasser auf die Bestandtheile derselben ausüben.

Die letzteren sind die eigentlichen Ursachen der **Verwitterung**, ihre Thätigkeit ist nicht begrenzt durch die Zeit, sie äußert sich in jeder Zeitsecunde und muß selbst dann noch als vorhanden angesehen werden, wenn der hervorgebrachte Effect während der Dauer eines Menschenlebens nicht wahrnehmbar ist. . . . .

Es bedarf keiner weiteren Auseinandersetzung, daß alle Thonarten für sich oder gemengt mit anderen Mineralien, der Thon der Ackererde, unausgesetzt die nämliche fortschreitende Veränderung erleiden, welche darin besteht, daß durch den Einfluß des Wassers und der Kohlensäure die darin enthaltenen Alkalien und alkalischen Basen löslichen Zustand annehmen; es entstehen kieselsaure, oder wenn diese durch die Einwirkung der Kohlensäure zerlegt werden, kohlensaure Alkalien und Kieselerdehydrat, letztres in dem eigenthümlichen Zustande, wo es löslich im Wasser und aufnehmbar durch die Wurzeln der Pflanzen wird.

Boussingault I. S. 347 ff. Das Endresultat der Zerstörung der Fels-

arten und der Zersetzung der Mineralien, welche an ihrer Constitution Theil nehmen, ist die Bildung der Alluvionen, welche die Abhänge wenig steiler Gebirge, Thalgründe oder ausgedehnte Ebenen einnehmen. Diese Ablagerungen, mögen sie aus Geschieben, Geröllen, Kies, Sand oder Thon gebildet seien, können die Basis einer Pflanzenerde werden, wenn sie nur hinreichend locker und feucht sind. Der Anfang einer Vegetation unter diesen Umständen hat allerdings Schwierigkeiten und nur Pflanzen, welche ihrer Beschaffenheit nach größtentheils auf Kosten der Atmosphäre leben können und gewissermaßen nichts weiter bedürfen, als einen Anhaltspunct in der Erde, werden, wenn das Klima es erlaubt, auf solchem Boden gedeihen; Cactusarten und Saftpflanzen in sandigen, Mimosaarten und Schachtelhalme in kiesartigen Ablagerungen. Diese Pflanzen aber werden nach einer kümmerlichen Vegetation Ueberreste hinterlassen, die nachfolgenden Generationen zu Gute kommen; die organischen Substanzen werden sich auf diese Weise mit der Zeit in diesen unfruchtbaren Bodenarten vermehren und dieselben allmählich einem Zustande größter Fruchtbarkeit entgegen führen und so ist es wahrscheinlich, daß die unberührten Wälder der Neuen Welt dem Boden, welcher sie trägt, die ungeheure Menge Humus geliefert haben, welcher darin sich findet. Bei Vega de Supia in Südamerika verschüttete der Einsturz einer Porphyrmasse in einem Umkreise von fast einer halben Lieue sehr reiche Zuckerrohrculturen vollständig mit seinen Trümmern. Zehn Jahre nach diesem Ereignisse sah ich diese Porphyrfragmente von baumartigen Mimosen beschattet, und in einer, vielleicht nicht sehr fernen Zeit wird man den Boden dieses neuen Waldes wieder urbar machen können, um der Cultur den mit organischen Ueberresten wieder bereicherten steinigen Boden aufs neue zurückzugeben.

Die chemische Zusammensetzung eines eigentlichen Vegetationsbodens muß nothwendigerweise von der Beschaffenheit der Felsarten abhängig sein, aus welchen er entstanden, und die Elemente, welche an der Bildung der Mineralien Theil nehmen, müssen sich in dem daraus hervorgegangenen Boden wiederfinden, welcher durch den Einfluß der Witterung oder menschlicher Thätigkeit zur Reproduction der Vegetabilien vorbereitet worden. . . . . . .

Die Mineralsubstanzen, die sich in den Pflanzen vorfinden, sind auch in dem Boden enthalten, und zwar bevor er noch durch irgend einen Dünger verbessert wurde. Wir können daher als Regel aufstellen, daß die Mineralsubstanzen, die sich in den Pflanzen vorfinden, aus dem Boden genommen wurden und daß alle diese Substanzen von den Gesteinen abstammen, welche den festen Theil der Erdrinde ausmachen [4]).

Fallou, Bodenkunde, S. 19. Unter Boden (solum) verstehen wir alles bewegliche Mineral, welches sich von festanstehendem und unbeweglichem Felsgrunde unserer Erdoberfläche gelöst und getrennt, als ein von diesem abgesonderter und selbstständiger Körper auf jener fundamentalen Oberfläche (dem Grundgebirge) angesetzt oder abgelagert hat. Er ist also die äußere bis zu Tage ausgehende Borke des letzteren (superficies), der lockere und verhältnißmäßig sehr schwache Ueberzug des festen Bodens sowohl wie des Meeresgrundes; denn auch dieser ist großen-

4) Seit der so lichtvollen Erklärung des Ursprungs der Ackererde durch A. v. Humboldt, Boussingault und J. v. Liebig konnte das Wesen und die Entstehung des Bodens nicht mehr zweifelhaft sein; — nur über die Rolle seiner einzelnen Bestandtheile herrschten noch verschiedene Ansichten, wie später gezeigt wird. Von da ab ward in Behandlung der Bodenkunde nur noch die Wirkung der Verwitterungsagentien im Detail beschrieben; im Maße, als die einschlagenden Wissenschaften größere Klarheit brachten, ward der Proceß der Verwitterung mehr oder minder ausführlich abgehandelt und sind deshalb nur noch solche Stellen angeführt worden, welche wesentliche neue Anschauungen oder besonders hervorragende Darstellung bringen. D. H.

theils mit Boden bedeckt, wenn er auch unserer Beobachtung entzogen ist. Nur insofern er von seinem Felsgrunde, dem sogenannten gewachsenen Gestein sich völlig gelöst und nicht mehr mit ihm in seinem ursprünglichen Zusammenhang steht, wird er Boden, ein neuer Naturkörper, er gehört als solcher nicht mehr zum Grundgebirge, er ist eine Gebirgsart für sich.

Ackerboden (solum arvum) nennen wir den gesammten, zur Landwirthschaft und besonders zum Ackerbau geeigneten, oder culturfähigen Boden, das tragbare Land, als Träger der Pflanzenwelt, Ackererde (terra agraria), die äußere, zu Tag gehende, vorzugsweise aus Erde bestehende Schichte des Ackerbodens, weil er als Acker nur dann genutzt (geackert) werden kann, wenn er in unmittelbarer Berührung mit der Atmosphäre steht und zugleich tragbare Erde enthält. Der sogenannte wilde Boden, der Untergrund, ist zwar meistens ebenfalls Ackerboden, aber nicht immer Ackererde.

Zum Begriff des letztern gehört also durchaus Erde, als die zahllose Mehrheit von zersetzten und noch unzersetzten, theils staubartigen, theils sandartigen Mineralfragmenten.

Rosenberg-Lipinsky I. S. 416. Dieselbe vermittelnde Stelle, welche bei unsrer Ernährung der Kochheerd und, bei der Erwärmung unsrer Wohnungen, der Ofen spielt, übernimmt — natürlich in andrer Form und Einrichtung — der Boden bei der Ernährung der Pflanzen.

Als Zubereitungsstätte (Heerd) der Nährstoffe, so wie als Hauptreservoir der Wärme für die Pflanzen, verlangt sogar der Boden thatsächlich noch eine höhere Bedeutung für die Production, wie als Träger, Wohnstätte, Ernährer und Vorrathskammer der Pflanzen. Denn der reichste Vorrath von Nährmitteln nützt den Pflanzen nichts, wenn derselbe nicht in verwendbarer Form vorhanden ist. Daß diese Umwandlung der rohen Nährstoffe in die verwendbare und verdauliche Form nur auf chemischem Wege vermittelt werden könne, daß hierzu eine gewisse Wärmemenge absolut nothwendig sei, und daß das Vermögen des Bodens, welches man gewöhnlich seine Thätigkeit nennt, einzig und allein der Ausdruck für die Thätigkeit der mechanischen und chemischen Kräfte der Natur im Boden sei — ist ebenso einleuchtend, als daß jeder chemischer Proceß ein Verdauungsproceß ist, bei welchem sich wiederum in der Regel Wärme entwickelt — daß hierbei die atmosphärischen Bestandtheile der verbrannten Körper in die Atmosphäre entweichen und nur die unverbrennlichen Bestandtheile als Asche oder Salze zurückbleiben. . . . . .

Da von dem schnellen Verlauf der chemischen Processe im Boden, diese mögen nun Verwitterungs- oder Verwesungsstoffe betreffen, die schnelle und vollständige Umwandlung dieser Rohmaterialien in verwendbaren Nährstoff — mithin die durchgreifende Erwärmung und Befruchtung des Bodens und weiterhin die Ernährung der Pflanzen auf das entschiedenste abhängt, so leuchtet ein, daß der mechanische Zustand des Bodens, zumal dieser auf das physikalische Verhalten des letzteren den mächtigsten Einfluß ausübt, für die möglichst normale Erreichung jenes Hauptziels der Bodencultur, „die Gahre" von der größten Bedeutung sein müsse......

Die Mineralbestandtheile des Bodens in ihrer Massenhaftigkeit bilden gleichsam die Umfassungswände des Ofens, durch welchen den Pflanzen die Speise zubereitet und zugleich die Erwärmung ihrer Wohnstätte vermittelt werden soll; — die mineralischen Verwitterungsproducte bilden, je nach dem Grade und der Form ihrer Zertrümmerung und ihres inneren Verbandes, durch Beförderung der Porosität des Bodens, die Züge, mittelst welcher die atmosphärische Luft einströmen, sich darin verdichten und durch ihren Sauerstoff ihr Verbrennungsgeschäft, sowie ihre chemische Thätigkeit, entwickeln kann; — die organischen Stoffe liefern das Material für

den Verbrennungsact, bei welchem sie nicht bloß Wärme, sondern auch befruchtende und das Volumen des Bodens vermehrende Gase erzeugen, während aus den unverbrennlichen Bestandtheilen nährende Salze zurückbleiben; die aufschlußbaren Mineralbestandtheile des Bodens endlich sind es hauptsächlich, welche durch ihre Wechselwirkung mit den Atmosphärilien die Salze liefern, durch deren Löslichkeit in Wasser sich der Mineralstoff einzig und allein im Boden verbreiten (beweglich werden) und in den Pflanzenkörper gelangen kann, um hier zugleich mit den atmosphärischen Nährstoffen, durch ihre Lebenskraft, zu organischen Verbindungen verkörpert zu werden.

§. 2. Schichtung. (Krume und Untergrund.)

Thaer II. §. 152. Unter der Tiefe der Erdoberfläche versteht man diejenige, in welcher selbige mit Humus durchdrungen und überhaupt von gleicher Mischung und von gleicher Beschaffenheit ist. Bei gewöhnlichem Boden geht sie nur um ein weniges tiefer, als bisher gepflügt worden ist. . . . .

Wir nehmen eine 6zöllige Tiefe als diejenige an, welche der Boden haben soll. Mit jedem Zolle größerer Tiefe vermehrt sich sein Werth, wie wir sicher annehmen können, um 8 Procent, bis zu der Tiefe von 12 Zoll, so daß ein 12zölliger Boden beinahe um die Hälfte mehr werth ist, als ein 6zölliger. Bei noch größerer Tiefe, welche durch den Pflug nicht erreichbar ist, steigt der Werth zwar nicht mehr in derselben Progression, aber doch wohl immer noch um 5 Procent, da auch die unter der Sohle der Pflugfurche liegende Erde nicht ganz ohne Nutzen ist. Dagegen fällt der Werth mit jeder Verminderung seiner Tiefe unter 6 Zoll in eben dem Verhältnisse.

§. 153. Was unter der fruchtbaren Ackererde liegt, heißt Untergrund. Dieser besteht entweder aus derselben Grunderde, wie die Ackerkrume, ist nur nicht von Humus durchdrungen und mit der Atmosphäre in keine Berührung gekommen, es ist eine ihrer Natur nach verschiedene Erdschicht.

Trautmann I. §. 264. Die tragbare Erde unterscheidet sich von dem todten Grunde durch ihre fremdartigen, zum Mineralreiche nicht gehörigen Vermischungen. Ihr fremdartiger Gehalt besteht in den aus der Atmosphäre gezogenen Bestandtheilen und in den Resten verwesener Thiere und Pflanzen; jene machen sie leichter und trockner und bilden mit ihr die Stauberde, diese aber den Humus.

Sturm I. §. 53. Ackerkrume ist die obere lockere Erdschicht des Ackers, so tief derselbe gepflügt wird, d. i. also der obere Theil des Bodens, so weit er in Cultur ist.

§. 111. Wenn man 5 — 6 Zoll als eine mittlere Tiefe der Krume annimmt, so steigt der Werth des Bodens allerdings mit der Tiefe wenigstens im Allgemeinen mit; aber es läßt sich hierüber kein bestimmtes Gesetz angeben, und die Annahme Thaer's beruht auf keinem sichern Grunde. Unter Untergrund begreift man diejenigen Schichten von Erden und Steinen, die sich unmittelbar unter der Ackerkrume befinden.

v. Pabst I. §. 137. Die Tiefe der Ackerkrume oder der Dammerde wird darnach bemessen, wie tief der Boden bei sonst gleichem Verhalten mit Humus in gleichem Maße verbunden ist; damit ist in der Regel bei Ackerland zugleich die Tiefe, zu der es bisher gewöhnlich bearbeitet wurde, und bei mit perennirenden Gewächsen (Wald, Wiese) bestandenem Boden die Tiefe, bis zu welcher die Mehrzahl der Pflanzenwurzeln sich seither verbreitete, verstanden.

§. 140. Der Untergrund ist entweder von derselben Grundmischung, wie die Oberkrume, nur in der Regel humuslos (roh, uncultivirt), oder er ist auch noch in seinen mineralischen Bestandtheilen von dieser verschieden.

§. 144. Ist der Untergrund, abgesehen von dem mangelnden Humus, von

gleicher Beschaffenheit, wie die Oberkrume und diese wenigstens von mittelmäßiger Tiefe und nicht etwa steinig, so nennt man den Boden tiefgründig; ist aber der Untergrund verschieden und die Krume dabei von geringerer Tiefe, so heißt er flachgründig.

Schmalz §. 109. Gewöhnlich besteht der Untergrund aus derselben Erdmischung wie die Ackerkrume; er ist nur nicht von Humus durchdrungen und der Atmosphäre, welche den Boden sehr verändern kann, ausgesetzt gewesen.

Schlipf I. §. 19. Unter der Ackerkrume versteht man die Erdschicht, soweit dieselbe gewöhnlich mit dem Pfluge oder dem Spaten bearbeitet wird, oder die Tiefe, bis zu welcher die Mehrzahl der Pflanzenwurzeln sich verbreitet. Ihr Werthsverhältniß wird bedingt:

1) von den Bestandtheilen der Bodenart nach den einwirkenden Umständen, z. B. Lage, Richtung u. s. w.;
2) von der Beschaffenheit hinsichtlich der Tiefe der Ackerkrume;
3) von der Beschaffenheit des Untergrundes.

§. 20. Der beste Untergrund ist immer der, welcher sich dem Eindringen des Wassers nicht widersetzt, dasselbe aber auch nicht zu schnell versickern läßt, oder derjenige, welcher die Fehler der Ackerkrume durch entgegengesetzte Eigenschaften aufhebt.

Boussingault I. S. 389. Der Unterschied zwischen Untergrund und Ackerkrume ist hauptsächlich bedingt durch die Anwesenheit von Humus in der letzteren, dem durch die Vegetation bedingten lockern Zustande, so wie dem Einfluß der Bearbeitung und der Einwirkung der Atmosphäre.

Hamm I. S. 21. Alles, was unter der Ackererde liegt, heißt Untergrund. Der Untergrund ist daher nichts anderes, als die Gebirgsart, deren Oberfläche nach und nach durch verschiedene Ursachen in Ackererde verwandelt worden ist. Viele Landwirthe verstehen aber unter Untergrund nur die Felsschichten, deren Zusammensetzung sich vollständig von derjenigen der lockeren Schichten über ihnen unterscheidet und die gewöhnlich auf einer undurchlassenden Schichte aufliegen.

Demzufolge kann man den Bodenarten folgende Eintheilung geben:

1) Der pflügbare Boden, oder das thätige Erdreich, ist die allerbeste Schichte mit Dammerde gemischt, auf welche die Atmosphäre zunächst einwirkt, in der die löslichen Salze die große Rolle spielen, alle Erscheinungen des Pflanzenwachsthums sich entwickeln und welche der Pflug und die Hand des Menschen lockert, bearbeitet und für seine Zwecke zurichtet.
2) Der ruhende Boden ist die zweite Schichte, deren mineralische Bestandtheile vollkommen dieselben sind, wie die der ersteren, die jedoch schon so tief liegt, daß sie bei einem gewöhnlichen Culturverfahren nicht in Thätigkeit gesetzt wird.
3) Der Untergrund besteht aus einer oder mehreren Schichten, deren mineralische Zusammensetzung durchaus verschieden ist von der des Pfluglandes und welche zwischen dem ruhenden Erdreich und der undurchlassenden Schichte liegen.
4) Der undurchlassende Grund, dessen Tiefe sehr wechselt und der gemeinlich nur aus Thon gebildet ist, ist der unterirdische Wasserbehälter, welcher die durch die oberen Lagen sickernde Feuchtigkeit aufnimmt. (Vgl. Göbel §. 128.)

Fries §. 7. Der Untergrund dient der Ackerkrume zur Aufbewahrung der Feuchtigkeit und Nahrungsstoffe, welche sich der Ackerkrume bei eintretender Trockenheit und Dürre in Folge der atmosphärischen Ausdünstung wieder mittheilen.

Fallou S. 98 ff. In seiner Ausdehnung nach Länge und Breite gedacht, ist der Boden bloß eine Fläche, also ein Raum, den wir uns auch ohne Materie denken können; erst durch die Ausdehnung in die Tiefe, durch die Mächtigkeit, wird er etwas Materielles, oder Körperliches, wird er erst Boden, tragbares Ackerland. In dieser Hinsicht erscheint er uns bald als eine über das Felsgemäuer des Grundgebirges

weit ausgebreitete, dicht geschlossene und undurchdringliche Decke, bald nur als lockres Geröll von Staub, Gneiß und Steingeröll, womit dieser Felsgrund so leicht und flüchtig überstreut ist, daß er kaum seine Blöße verdeckt.

Die Last des Bodens muß natürlich eine Basis oder feste Unterlage haben, welche ihn trägt, was auch der Sprachgebrauch des gemeinen Lebens sehr richtig dadurch ausdrückt, daß er die Worte „Grund und Boden" stets mit einander verbindet, weil sich zwar Grund ohne Boden, aber nicht ohne Grund Boden denken läßt.

Der Lagergrund ist die äußerste oberflächliche Grenze des Grundgebirges (das Ausgehende), welches dem Boden zu Grunde liegt. Im geognostischen Sinne ist dieses Gebirge nicht immer das Grundgebirge, sondern sehr häufig nur ein auf letzterm lagerndes Flötz, das obere Stock, oder Dachgestein des Grundgebirges, indem oft mehrere, in Bestand und Gefüge ganz verschiedene Gebirgsarten über einander liegen.

In den Niederungen hat sich der aufgeschwemmte Boden meist so mächtig über das Grundgebirge ausgebreitet, daß man zwar von den Unebenheiten seiner Oberfläche gar nichts bemerkt; wird aber die ganze Auflagerung abgeräumt und der Lagergrund bloßgelegt, so sehen wir darin ebenfalls Erhöhungen und Vertiefungen, Zacken und Klüfte.

Die Lagerungsweise des Bodens ist, jenachdem von Grund- oder Fluthschutt die Rede, entweder abschließend, oder übergreifend. Die erstere kommt in der Region des Grundschutts vor, wo jede Bodenart auf die Gebirgsart beschränkt bleibt, die ihr zu Grunde liegt, sie haftet noch auf ihrem Originalgestein und ihre Grenze schließt demnach gleichzeitig ab mit der Grenze des letzteren.

Das Gegentheil findet beim angeschwemmten Boden statt, welcher sich nicht bloß über Felsarten, sondern theilweise auch oft über verschiedene Bodenarten, mithin ältere Ablagerungen verbreitet.

Die Lage ist bald eine geschichtete, bald eine massige oder ungeschichtete. Die erstere ist stets das Wahrzeichen der Anschwemmung, oder des Niederschlags, mithin eine Ablagerung unter strömendem, oder stehendem Wasser, oder auch fluthenden Lüften, sie ist die eigentliche Gebirgsstructur des aufgeschwemmten Landes, kommt aber auch vereinzelt in der Region des Grundschutts vor. Die ungeschichtete Lagerung ist nur dem angestammten Boden eigen, folglich in der Region des angeschwemmten Bodens Regel, wie es die geschichtete in der Region des angeschwemmten Bodens ist.

Die Schichtung des Bodens ist eine successive mechanische Ablagerung, welche, wie uns der Augenschein lehrt, theils durch Anhägerung in reißender Strömung, theils durch Niederschlag in einer ruhigen Flüssigkeit entstand, die bewegenden Naturkräfte, oder das Fluidum, in welchem der Niederschlag stattfand, möge übrigens Wasser oder Luft gewesen sein.

Bei der normalen Schichtung liegen alle Schichten horizontal, oder höchstens in einer flachen Wellenlinie, aber immer wagrecht und gleichmäßig über einander, und wir können daraus schließen, daß sich dieser Boden in seiner ursprünglichen Lagerung erhalten habe.

Bei der abnormen oder unregelmäßigen Lagerung hingegen sehen wir die Schichten in sehr verschiedener und widernatürlicher Lage, bald steil aufgerichtet, bald stark gebogen, buckel- oder kesselförmig, bald gebrochen, zerrissen und verschoben, oder verworfen, wie der Bergmann sagt.

Jede Ablagerung erfolgt nach dem Gesetz der Schwere. Der Lagergrund des angeschwemmten Bodens ist daher in der Regel zunächst mit Geschieben bedeckt. Auf diesem schweren Ballast lagert erst der wirkliche Ackerboden, als eine Accumulation der leichtern Staubtheile, welche sich in den fluthenden Gewässern längere Zeit schwebend erhielten. Wir haben daher beim angeschwemmten Boden im Allgemeinen zwei Abtheilun-

gen, oder Stockwerke, das obere Flötz, d. h. die Schlemmniederschläge, und das untere Flötz, den Trümmerschutt, von welchen aber jedes wieder für sich aus mehreren verschiedenen Schichten bestehen kann. Das obere (Ackerflötz) enthält den culturfähigen, eigentlichen Ackerboden, das untere (Trümmerflötz) nur trocknes Gestein, meist Geröll und Geschiebe.

Das Ackerflötz theilt man wieder in zwei besondere Lagen, den Ober- und Untergrund, — ihre Grenze ist anders zu bestimmen, als dies vom Landwirth geschieht.

Der erstere (die Ackerkrume) ist das Ausgehende, oder die obere Lage des Bodens, welche, unmittelbar von der Atmosphäre überfluthet, deren Einwirkung auf den Boden und durch ihn auf das Leben der Pflanzen vermittelt. Er besteht aus der in Folge natürlicher und künstlicher Düngung entstandenen und eben deshalb mit Moderstoff (Humus) mehr oder minder geschwängerten Dammerde, wie sie zum nachhaltigen Obst-, Gemüse- und Getreidebau schlechterdings nothwendig ist. Die Mächtigkeit dieser Lage berechnet man insgemein nach der Tiefe, bis zu welcher man den Boden bei seiner Bearbeitung zu Feld mit dem Pfluge aufzureißen und aufzulockern pflegt, mithin sehr verschieden je nach seiner Beschaffenheit, Landesgewohnheit, oder eingeführten Bewirthschaftungsmethode. Allein sie ist bei vielen Bodenarten, den Formationen des Fluthschuttes insbesondere, viel größer und mithin nicht in obiger Weise zu bestimmen. Der Moorboden namentlich ist Dammerde durch und durch.

Der Untergrund (die Ackersohle) ist der ganze übrige, unter der Krume oder Dammerde lagernde und bis auf das Trümmerflötz oder beziehentlich Grundgebirge hinabreichende, sogenannte wilde Boden. Bei dem urbaren, in stetem Anbau stehenden Ackerboden macht er sich meist schon durch eine lichtere Färbung gegen die dunklere Ackerkrume kenntlich, ebenso häufig in lehmigen Wiesengründen, noch mehr im Obst- und Gemüsegarten.

Die Mächtigkeit dieser Abtheilung ist ebenfalls sehr schwankend — denn sie richtet sich nach der Lage und Höhe der Bodenfläche.

Die Farbe abgerechnet, ist äußerlich zwischen Ober- und Untergrund häufig kein merklicher Unterschied weiter, namentlich scheint beim Lehm-, Löß-, Klei- und Moorboden, beides nur eine und dieselbe völlig gleiche Masse. Im Gehalt dagegen ist oft ein sehr merklicher Unterschied, indem der Untergrund dieser Ablagerungen gewöhnlich mehr Garerde, bisweilen auch ganz andere Mineralfragmente enthält, als der Obergrund.

Es ergiebt sich hieraus, wie nothwendig es für den Landwirth sei, auch seinen Untergrund genau zu untersuchen, im aufgeschwemmten Land nämlich, denn in der Region des Grundschutts ist er immer solcher Untersuchung überhoben, Ober- und Untergrund sind hier dem Bestande nach sich völlig gleich.

S. 157. In den Marschländereien an der deutschen Nordseeküste findet man z. B. folgende Schichtenfolge des Bodens in absteigender Linie:

1) Kleiboden (Thonmoorboden) 2) Knick (eisenschüssigen Letten) 3) Escher oder Wühlerde (Kalkmoorboden) 4) Darg (Pechdorf) 5) Wellsand (vormaliger Meeresgrund).

Im Geestland und den Fehnen (Moor-Colonien) noch dazu; 6) Dünen- und Heidesand 7) Sandmoorboden (Grünlandstorf) 8) Heidetorf (Schollerde) 9) Moortorf der Hochmoore und 10) Sandlehmboden.

doch insgesammt nur als oberflächliche Ablagerungen im Wechsel mit Klei.

Birnbaum §. 1405. Die Ackerkrume, der Obergrund, pflugbarer Boden oder das thätige Erdreich ist als die oberste, unmittelbar den Einwirkungen der At-

mosphäre und der Bearbeitung unterworfene Schichte vorzüglich als der Träger der Vegetation anzusehen und mehr oder minder mit Humus und Garerde versetzt.

§. 1407. Der Untergrund, welcher durch den vermehrten Druck und die nur mangelhafte Einwirkung der Atmosphäre und des Wassers meistens von festrer Consistenz, wie die lockere Ackerkrume ist, wird im übrigen hinsichtlich seiner Zusammensetzung mit der Krume gleichartig oder ungleichartig sein. Der gleichartige Untergrund findet sich in den fruchtbaren Niederungen, an den Mündungen der Flüsse und in der Region der angestammten Bodenarten. Der ungleichartige ist hinsichtlich seiner Bestandtheile und deren Eigenschaften entweder schlechter oder besser, wie die Ackerkrume; der relativ beste immer derjenige, welcher die Krume verbessert oder ergänzt; der absolut schlechteste das harte Gestein.

Mulder II. S. 26. Im Ackerboden unterscheidet man den Ober- und Untergrund. Dieser Unterschied ist nicht willkürlich. Alles, was mit organischen Substanzen in Bewegung begriffen ist, wird Obergrund genannt; diejenigen Substanzen aber, welche jene von Unten her begrenzen, heißt der Untergrund. Zuweilen nennt man auch dasjenige, welches vom Pfluge bewegt wird, Obergrund; was diesen Theil begrenzt, Untergrund.

Die Quellen der Zerlegung der organischen Stoffe sind zweierlei Art: in der obersten, bewegten, gepflügt werdenden Schicht eine oxydirende; als Kohlensäure und Wasser verschwinden sie schließlich in der Schicht, eine Wirkung, welche selten ruht und worüber wir ausführlich sprechen müssen; und eine darunter sich befindende nicht bewegt werdende, eine desoxydirende Schichte, wo die Humusstoffe als Kohlenwasserstoffe verschwinden.

Es scheint ein gewisses Gleichgewicht zwischen der Menge Pflanzenwesen, die alljährlich in Humusstoffe verändert werden, und der Zerlegung, welche dieselben im Boden erleiden, zu bestehen, denn für denselben Boden bleibt die schwarze Erdschicht stets ungefähr dieselbe. . . . . .

Man mag annehmen, daß der Untergrund und Obergrund mehrentheils dieselbe chemische Beschaffenheit haben, überdem derselbe durch Vegetation, Cultur und atmosphärische Einflüsse in der obersten Schicht modificirt ist und woran dann desto mehr die tiefer gelegenen Theile des Bodens Antheil nehmen, je tiefer man den Boden umpflügt. Der Untergrund kann fest oder ohne Zusammenhang sein und aus verwitterten Theilen bestehen. Im letzteren Falle kann der Untergrund mit dem Obergrund zuweilen sehr große Verschiedenheiten darbieten.

Die atmosphärische Luft dringt mehr oder weniger tief in den Ackerboden hindurch, je nachdem die physische Beschaffenheit des Bodens unterschieden ist. . . . Mit dem tieferen Durchdringen des Sauerstoffs hängt der Wechsel der Bestandtheile des Bodens zusammen und damit der Pflanzenwuchs.

In jedem Ackerboden müssen zwei Schichten aus dem Gesichtspunct chemischer Wirkung, welche darin vorkommt, sorgfältig von einander unterschieden werden, ein Unterschied, welcher durch die Praxis deutlich bezeichnet wird. Bis zu einer gewissen Tiefe nämlich tritt von der Oberfläche her die Luft in die Erdschicht und übt da ihren Einfluß aus. Aber in einer größeren Tiefe endigt auch dieser Einfluß, entweder durch ein größeres Zusammenpressen der Schichten, wodurch die Luft nicht mehr hindurch treten kann, oder daß der Sauerstoff der aus der Atmosphäre eingetretenen Luft in den höheren Schichten zur chemischen Wirkung verbraucht ist, jetzt so viel abgegeben, daß sie in niedrigeren Schichten unvermögend ist, noch einigen Einfluß auszuüben.

Zuweilen sind die beiden Schichten im Ackerboden scharf unterschieden, nämlich in dem Falle, daß stillstehendes Wasser im Untergrund. Dann ist der Wasserspiegel eine scharfe Grenze der Schicht, welche im Oxydationszustand verkehrt. Ueber demsel-

ben kann die Luft Einfluß ausüben, unter demselben ist ein Morast, worin ein ganz anderer Chemisnus stattfindet, so, daß die Entwickelung der Wurzeln der Pflanzen in demselben unmöglich ist. . . . . .

Es giebt Bodenarten, worin beinahe keine Veränderung des darin befindlichen Wassers stattfindet und welches überdies bis dicht an die Oberfläche des Bodens reicht; diese Bodenarten sind nicht nur bis zu einer gewissen Tiefe, sondern auch in der Ackerschicht als Moräste anzusehen. Zur Anpflanzung gewöhnlicher Culturgewächse sind sie unvortheilhaft und ungeeignet. Man nennt sie kalte oder saure Bodenarten. Die oxydirende Einwirkung der Luft findet entweder gar nicht oder nur sehr unvollkommen darin statt.

J. v. Liebig 7 Aufl. S. 65 ff. Der rohe Boden, sowie die Erde, welche aus dem Staub und getrocknetem Schlamm der Landstraßen entsteht, bedeckt sich nach kurzer Zeit mit Unkrautpflanzen, und während er für die Cultur von Halm- und Küchengewächsen oft noch ungeeignet ist, ist er darum nicht unfruchtbar für andere Pflanzen, welche, wie Klee, Esparsette und Luzerne, einer großen Menge Nahrung bedürfen und die wir häufig auf den Abhängen von Eisenbahndämmen, die aus nie cultivirter Erde aufgeschüttet sind, mit Ueppigkeit gedeihen sehen. Ein ähnliches Verhältniß zeigt der Untergrund vieler Felder; bei manchen verbessert die Erde aus tieferen Schichten die Ackerkrume und macht sie fruchtbarer, bei anderen wirkt der Untergrund, der Ackerkrume beigemischt, geradezu als Gift.

Der rohe, für Halm- und Küchengewächse unfruchtbare Boden bietet die bemerkenswerthe Erscheinung dar, daß er allmählich durch fleißige, mehrjährige Bearbeitung und durch den Einfluß der Witterung fruchtbar für Pflanzen wird, die er sonst nicht trägt; und es kann der Unterschied zwischen fruchtbarer Ackerkrume und unfruchtbarem rohen Boden nicht auf einer Ungleichheit in ihrem Gehalte an Nahrungsstoffen beruhen, weil in der Cultur im Großen bei Ueberführung des rohen Bodens in fruchtbare Ackererde die erstere nichts empfängt, sondern durch den Bebau mit anderen Pflanzen eher ärmer gemacht als bereichert wird.

Der Unterschied zwischen dem Untergrund und der Ackerkrume oder dem rohen und cultivirten Boden kann bei gleichem Gehalt an Nahrungsstoffen nur darin begründet sein, daß der cultivirte Boden die Nahrungsstoffe der Gewächse nicht nur in einer gleichförmigen Mischung, sondern auch in einer anderen Form enthält. Da nun durch die erwähnten Ursachen der rohe Boden das Vermögen empfängt, die in ihm vorhandenen Nahrungsstoffe in eben der Menge und der nämlichen Zeit wie der cultivirte Boden abzugeben, Eigenschaften, die ihm für gewisse Pflanzen früher abgingen, so kann nicht geleugnet werden, daß in der Art und Weise, wie diese Stoffe ursprünglich darin vorhanden waren, eine Aenderung vor sich gegangen ist.

Rosenberg-Lipinsky I. S. 420 ff. Dem Untergrunde fehlen der ungehinderte Luftzutritt, die zeitweise Lockerung durch Ackerinstrumente, die directe Beschattung durch den Pflanzenbestand, so wie die unmittelbare Düngung — also diejenigen Factoren, welche auf die Befruchtung der Oberkrume und deren physikalisches, wie chemisches Verhalten mächtig einwirken, während überdies die Düngstoffe aus dem Oberboden sich erfahrungsmäßig nur auf unbedeutende Tiefe in den Untergrund versenken.

Der Untergrund ist also bezüglich seiner directen Erkräftigung hauptsächlich nur auf denjenigen Ersatz beschränkt, welchen die Wurzeln, so wie die unterirdischen Erdbewohner in ihren Rückständen zurückliefern.

Die Wurzeln bilden durch die offen bleibenden Wurzelgänge sowohl bei der lebenden Pflanze als bei deren Absterben eine Masse Kanäle, durch welche die atmosphärische Luft mit ihren düngenden Beimischungen und mit ihren chemischen Kräften

in die Tiefe des Erdreichs eindringen, und hier theils durch Beförderung der Verwesungs- und Verwitterungsacte, theils durch Entsäuerung den Untergrund einigermaßen befruchten kann. Die zweite Hülfsquelle der Erkräftigung des Untergrundes ist das Wasser, und zwar nicht bloß dasjenige, welches durch Regen und Schneewasser periodisch nach Unten absickert, oder durch Capillarität emporgehoben wird, sondern auch dasjenige, welches zugleich mit der atmosphärischen Luft als Wassergas durch alle Poren, Risse und Sprünge des Erdreichs in größere Tiefen dringt und hier durch grelle Temperaturwechsel in der Form von Thau oder als wässerige Feuchtigkeit niederschlägt.

Anlangend die unterirdischen Erdbewohner, so ist einleuchtend, daß ihre zahllosen Gänge nach allen Richtungen hin und bis zu gewaltiger Tiefe, so wie die Masse ihrer Excremente und Leichen gleichfalls, direct und indirect, manches dazu beitragen, dem Untergrunde die verlorene Nährkraft einigermaßen zu ersetzen.

§. 3. Bestandtheile und Benennungen.

Thaer, Englische Landw., I. S. 81 ff. Außer gröberen, gewissermaßen fremdartigen, Theilen als Steinen, unverweseten Fasern, ist die Ackererde hauptsächlich zusammengesetzt aus dem Rückstand der animalischen und vegetabilischen Fäulniß, den vier gemeinen Erdarten, einigen metallischen, besonders Eisentheilen, und zuweilen einem geringen Antheil von Salzen.

Was den Rückstand der Fäulniß anbetrifft, welcher Düngererde, Pflanzenerde, Dammerde, Moder genannt wird, und der wohl eigentlich die Hauptnahrung der Gewächse, nächst dem Wasser, ausmacht, so ist sein Hauptbestandtheil nicht eigentlich Erde, sondern dasjenige Principium, was man in der neueren Chemie Kohlenstoff nennt. Die vier Erdarten, welche nach ihren Verhältnissen unter einander die Verschiedenheit des Bodens ausmachen, sind: die Thonerde, die Kieselerde, die Kalkerde, die Bittererde. . . . . .

Außer diesen Bestandtheilen enthält der Boden gewöhnlich Eisentheile in halbgesäuertem, verkalktem oder verrostetem Zustande.

Soviel man von festen Salzen des Erdbodens, besonders von Salpeter, den er enthalten soll, spricht, so wenig findet man darin. In den meisten Erden hat man durchaus kein Neutralsalz entdecken können, und wo man etwas weniges gefunden, da rühret solches vom Dünger oder verweseten Pflanzen her, welche einen, obgleich sehr geringen Antheil von Neutralsalzen enthalten.

Die Säuren im Boden sind hauptsächlich die Schwefel- oder Vitriol-Säure, welche sich im Boden erzeuget. Die Phosphorsäure ist wahrscheinlich die häufigste, welche wir im Boden antreffen. Nicht selten findet sich aber auch Essigsäure darin, und zwar sehr fest mit Kohlen- und Extractivstoff verbunden, welchen sie unauflöslich und folglich unfruchtbar zu machen scheint.

Rat. Landw. II. 63 ff. Die meisten Chemiker nehmen jetzt nur neun besondere sogenannte Erdarten an, wovon uns aber die fünf übrigen nicht interessiren, da sie sich nur sehr selten oder gar nicht auf der Oberfläche unseres Erdbodens in erdiger Gestalt finden.

Weil es bisher noch nicht gelungen ist, die reinen Erden zu zerlegen, so zählt man sie zu den einfachen Körpern oder Urstoffen. Indessen machen mehrere genau beobachtete Erscheinungen es fast unzweifelhaft, daß es zusammengesetzte Körper sind. Sie werden nämlich in den organischen Körpern gebildet. Denn der verdienstvolle Schrader in Berlin hat überzeugend dargethan, daß Getreidepflanzen, welche durchaus vor aller Berührung insbesondere mit Kalkerde gesichert waren, mehr Kalk, auch Kieselerde enthielten, als die Körner, aus welchen sie hervorgingen. Auch

Saussure fand in der Asche verschiedener Holzarten, die auf Boden, der gar keine Kalkerde enthielt, gewachsen waren, beträchtlich vielen Kalk, und Einhof dasselbe. Vauquelin zeigte, daß die Excremente und Eier der Hühner weit mehr Kalkerde enthielten als die Nahrung, welche ihnen gegeben war. Da nun alle Wirkungen der Natur wenigstens nach atomistischen Begriffen nur in Bewegung und Wechselwirkung schon vorhandener Stoffe bestehen, so muß zu allem, was sich durch die Natur erzeugt, das Material schon da gewesen sein. Mithin läßt sich auch ein Stoff, der erst gebildet wird, nicht für einfach annehmen, sondern muß nothwendig zusammengesetzt sein. Auch scheint es, daß Kalkerde und Kali sich in einander umwandle, da man in der Asche derselben Pflanze Kali fand, wenn sie im grünen Zustand, aber statt dessen Kalk, wenn sie im trocknen eingeäschert ward.

Engl. Landw. S. 109 ff. Der thonichte Boden wird in Niedersachsen und England Klay genannt. Enthält er über 30 % reine Thonerde, so ist er zum Ackerbau ungeschickt. Das übrige besteht größtentheils aus Kieselerde, Kalk- und Eisentheilen. Wenn wir einen Boden Klay nennen, so versteht es sich von selbst, seine Thonerde sei schon in dem Maße mit anderen Erdarten und Düngertheilen vermischt, daß er beackert werden könne. Indessen ist in einem Boden dieser Art die Thonerde oft noch zu überwiegend und zu wenig getrennt, als daß man ihn einen guten fruchtbaren Boden nennen könnte. Er heißt dann in der gewöhnlichen Sprache der Landwirthe ein kalter, widerspenstiger Boden. . . . . .

Wenn die Quantität des Thons im Boden geringer, die der Kieselerde oder des Sands aber größer ist, so heißt ein solcher Boden Lehm.

Wenn der Gehalt des Thons noch so groß ist, daß er sehr bindet, so nennt man ihn klayartigen, fetten, schweren, steifen, starken, auch kalten Lehmboden. Wenn er aber mäßig feucht, sich leicht zerkrümeln läßt, so hat er einen geringen Antheil Thonerde und heißt alsdann mürber, leichter, sandiger, magerer Lehm- oder Mittelboden.

Enthält er nur wenig Thon, etwa nur 5 %, so heißt er lehmiger Sand, leichter Boden.

Wenn Kalkerde, mit Thon gemischt, etwa die Hälfte desselben ausmacht, so heißt dies Mergel. Ueberwiegt der Kalk die anderen Erdtheile, so heißt er Kalkmergel. Ueberwiegt hingegen der Thon, so nennt man ihn Thonmergel. Ist eine erhebliche Quantität Sand darunter, so heißt er sandiger Thon- oder Kalkmergel. Wenn hingegen der Kalk $\frac{3}{4}$ oder darüber in der Mischung ausmacht, so nennt man ihn thonichten Kalk, im umgekehrten Verhältniß kalkichten Thon. Oft ist auch mit Vitriolsäure gesättigter Kalk in dieser Mischung, da er dann gegypster Mergel, gypsiger Thon, gypsiger Thonmergel u. s. w. genannt wird. Wir bedienen uns jedoch lieber der Ausdrücke: thonichter Kalk- oder kalkichter Thon-, lehmiger Kalk- oder kalkichter Lehmboden; lehmicht-kalkiger Sand- oder kalkicht-lehmichter Sandboden.

Man bedient sich häufig der Ausdrücke von hitzigem, heißem oder warmem Boden, und nennt wiederum einen anderen kalt. Wenn man sich des Ausdrucks heiß bedienen will, so paßt er vorzüglich auf den Kalk. Ob die Landwirthe mit dem Ausdruck kalter Boden einen bestimmten Begriff verbinden, habe ich noch nicht erfahren können.

Die Ausdrücke kalter und saurer Boden werden oft gleichbedeutend gebraucht, oft aber auch unrichtig angewendet.

Noch bedient man sich der Ausdrücke reicher und armer Boden.

Die Engländer verbinden damit einen bestimmteren Begriff, als den der größeren oder geringeren Fruchtbarkeit überhaupt. Ein reicher Boden heißt ein solcher,

welcher viel animalisch-vegetabilischen Moder- oder Rückstand der Fäulniß in sich hat; ein armer der, dem dies fehlt. Es wird dabei auf die eigentliche Erdmischung des Bodens nicht Rücksicht genommen und jeder Boden kann reich oder arm, in Kraft oder erschöpft sein.

Ein unreiner Boden heißt ein solcher, der viele noch lebende Samen und Wurzeln des Unkrauts bei sich hat.

Die Ausdrücke schwerer oder leichter Boden haben, so beiläufig sie auch gebraucht werden, einen ganz unbestimmten Begriff. Ihre specifische Schwere soll dadurch mehrentheils nicht angedeutet werden. Oft versteht man darunter einen bindenden oder lockeren Boden, oft einen fruchtbaren oder unfruchtbaren im Allgemeinen. Eigentlich sollten sie allein auf die specifische Schwere desselben angewendet werden, die mit der Fruchtbarkeit keineswegs in bekanntem Verhältnisse stehet.

Thaer, Rat. Landw., S. 127 ff. Der Humus, welchen man sonst auch Dammerde nannte, macht einen mehr oder minder großen Bestandtheil des Bodens aus. . . . . Aus ihm bildet sich eine gewisse im Wasser lösliche Materie, die man Extractivstoff nennt. Wenn der Humus immer feucht, jedoch nicht ganz mit Wasser bedeckt liegt, so erzeugt sich in demselben eine Säure, die Humussäure. Der saure Humus ist unfruchtbar und der Vegetation nachtheilig. Ein ähnlicher Humus erzeugt sich aus Gewächsen, die vielen Gerbstoff oder doch etwas ähnliches enthalten, besonders aus dem Heidekraut, selbst an trocknen Orten — der adstringirende Humus. Endlich unterscheidet sich noch von dem vegetabilischen der thierische Humus, welcher mehr Azot, mehr Schwefel und Phosphor beigemischt enthält.

Auch der Torf ist eine Art Humus — nichts anderes als eine zusammengehäufte, von mehr oder minder verwesten Pflanzentheilen entstandene Materie. . . . .

S. 153 ff. Wenn der Boden ungefähr aus gleichen Theilen abschwemmbarem Thon und zurückbleibendem Sande besteht, so nennen wir ihn Lehm. Diesen Namen behält er, wenn der Sand zwischen 40 und 60 % ausmacht; je nachdem er mehr oder weniger Sand hat, heißt er lockerer oder zäherer Lehm. Enthält er weniger als 40 % Sand, so heißt er Thonboden. Hat er nur 20 und weniger % Sand, so wird er ein zäher Boden — gewöhnlich unter dem Namen Weizenboden zweiter Classe, schwacher Weizenboden bekannt, in so fern er nicht so vielen Humus besitzt, daß er Weizen ohne frischen Dung tragen, und mithin zur ersten Classe gerechnet werden kann.

Derjenige Boden, welcher mehr als 40 bis 60 Procent Sand enthält, wird Lehmboden schlechthin genannt. Je weniger Sand er über 40 % enthält, desto besser ist er — immer unter Voraussetzung eines gleichen Humusgehalts. Steigt der Sand über 50 — 60 %, so wird er starker Gerstenboden. Hat er mehr wie 60 — 80 % Sand, so heißt er sandiger Lehmboden, — schwacher Gerstenboden. Wenn er 75 % und darüber an Sand hat, so schätzt man ihn gewöhnlich nur als Haferboden.

Hat er über 80 % Sand, so heißt er Sandboden und in so fern dieser Sand nicht über 90 % steigt, lehmichter Sandboden — Roggenboden. Hat der Boden aber 90 % Sand, so kommt er in der niedrigsten Classe des Bodens zu stehen.

Hinsichtlich der Consistenz des Bodens heißt er hart, zäh, widerspenstig, unbündig (verstockt, verschalt) — steif, streng —, locker, mürbe —, lose (staubicht, fliegend).

Wir nennen einen Boden schon tief, wenn die fruchtbare Erde durch das gewöhnliche Pflügen nicht bis auf den Grund erreicht wird (6 Zoll). Wir nehmen

daher 6 Zoll als die mittlere Tiefe an, die der Boden haben muß, wenn er fehlerfrei sein und nicht unter den Werth herabsinken soll, welchen wir ihm seinen Bestandtheilen nach beimessen.

Der unergründliche Boden hat eine solche mächtige Lage von fruchtbarer Erde, daß sie auch durch das Rajolen nicht erreicht werden kann.

Dürr heißt der Boden, wenn er etliche Tage nach dem Regen gar kein Gefühl der Feuchtigkeit, in der Hand gedrückt, giebt,

trocken, durstig, wenn er nur beim Zerreiben und starken Druck einige Feuchtigkeit bemerken läßt,

frisch, wenn man seine Feuchtigkeit gleich fühlt,

feucht, wenn er bei einem gelinden Druck die Hand naß macht,

naß, wenn sich tropfbares Wasser ausdrücken läßt, und eine ausgestochene Scholle oder abgeschnittene Pflugfurche blänkert,

wassersüchtig, oder sumpfig, wenn Wasser darauf steht, oder in den Fußtapfen gleich einquillt.

Die Grade der Temperatur des Bodens bestimmt man durch die Ausdrücke hitzig, warm, gemäßigt, kalt [1]).

Trautmann §. 771 ff. Die wesentlichen mineralischen Bestandtheile der Ackererde sind die Thonerde, die Kalkerde und die Kieselerde; zufällige sind die Bittererde, die Metallocher, die Salze und die mineralischen Brennstoffe.

Die Kalkerde macht vorzüglich die Stauberde im Boden aus — und ist folglich ein leichter, lockerer Grund; sie begünstigt die Verwesung und ist in dieser Beziehung ein lebendiger Grund; — da sie aber den Dünger gleichsam verbrennt, ist sie wieder ein schwacher Grund, ein Hungerland.

Der Thon ist sowohl im nassen als im trocknen Zustand ein schwerer Grund, wegen seiner Dichtheit widersteht er dem Eindringen der Luft und der Wärme und verzögert dadurch die Gährung; daher keimen die Samen der Pflanzen in demselben später als im Kalkgrunde und ersticken gänzlich, wenn sie zu tief untergebracht sind. Deswegen nennt ihn der Landwirth einen trägen Grund. Die Verwesung des Düngers und der organischen Substanzen geht in ihm langsam vor sich und hält lange an — deshalb heißt er starker Grund. Seiner Schwere und Zähigkeit wegen im nassen und seiner Härte wegen im trocknen Zustand ist er ein zäher, harter, klößiger Grund. Während dem Vertrocknen verhärtet und zerklüftet er — rissiger Grund.

Die Ausdrücke schwerer und leichter Boden beruhen auf der Cohäsion und Adhäsion der Theile unter sich, als zu den Ackerwerkzeugen und auf dem Widerstande, welchen er den letzteren bei der Bearbeitung leistet.

Der Langsamkeit wegen, womit er das Wasser aufnimmt und abfließen läßt, heißt er sauerschlächtiger Grund. Aus derselben Ursache und dann noch wegen schwächerer Leitung der Wärme schmilzt auch der Schnee langsamer, als auf Kalkgründen; daher die Benennung später, kalter Grund. Hingegen erhalten sich die Gewächse bei anhaltender Hitze und Trockenheit länger, ohne welk zu werden, und deshalb heißt er auch kühler Grund.

Die Thongründe heißen mit Recht Getreideböden, Weizenböden. Da endlich der Thon die Luft wegen seiner Dichtheit nicht so leicht eindringen läßt, so

---

1) Die Benennung und Eintheilung der Bodenarten giebt Thaer S. 163 in folgender Tabelle, enthaltend zugleich die Gradationen ihrem Werthe nach:

muß derselbe um so öfter gewendet, aufgelockert und zerkleinert werden, sonst bleibt er todter und klößiger Grund. Weil endlich bei ihm die Brachbestellung von Zeit zu Zeit am meisten nothwendig ist, heißt er auch Brachgrund.

Die Kieselerde ist, außer im Thone, im Ackerboden nur verhärtet, in kleineren Körnern als Sand, in größeren Stücken als Stein anzutreffen.

1) Humoser Thonboden	= Starker Weizenboden	= 74 ⁰/₀ Thon,	10 ⁰/₀ Sand,	4½ ⁰/₀ Kalk,	11½ ⁰/₀ Humus,	Werthverhältniß	100
2) Hum. strenger Boden	= desgl.	= 81 " "	6 " "	4 " "	8⅔ " "	"	98
3) desgl.	= desgl.	= 79 " "	10 " "	4 " "	6½ " "	"	96
4) Reicher Mergelboden	= desgl.	= 40 " "	22 " "	36 " "	4 " "	"	90
5) Humoser loser Boden	= Wiesen- oder Aueboden	= 14 " "	49 " "	10 " "	27 " "	"	?
6) Humoser Sandboden	= Starker Gerstebode	= 20 " "	67 " "	3 " "	10 " "	"	78
7) Reicher Thonboden	= Starker Weizenboden	= 58 " "	36 " "	2 " "	4 " "	"	77
8) Mergelboden	= Weizenboden	= 56 " "	30 " "	12 " "	2 " "	"	75
9) Thonboden	= desgl.	= 60 " "	38 " "	unbedeutend	2 " "	"	70
10) Lehmboden	= desgl.	= 48 " "	50 " "	unbedeutend	2 " "	"	65
11) desgl.	= desgl.	= 68 " "	30 " "	unbedeutend	2 " "	"	60
12) desgl.	= Gerstboden 1. Art	= 38 " "	16 " "	—	2 " "	"	60
13) desgl.	= Gerstboden 2. Art	= 33 " "	65 " "	—	2 " "	"	50
14) Sandiger Lehmboden	= desgl.	= 28 " "	70 " "	—	2 " "	"	40
15) desgl.	= Haferboden	= 23½ " "	75 " "	—	1½ " "	"	30
16) Lehmiger Sandboden	= desgl.	= 18½ " "	80 " "	—	1½ " "	"	20
17) desgl.	= Roggenboden	= 14 " "	85 " "	—	1 " "	"	15
18) Sandboden	= desgl.	= 9 " "	90 " "	—	1 " "	"	10
19) desgl.	= 6jähriger Roggenboden	= 4 " "	95 " "	—	¾ " "	"	5
20) desgl.	= 9jähriger Roggenboden	= 2 " "	97½ " "	—	½ " "	"	2.

Wenn die Erde zu sehr feinen, kaum fühlbaren Körnern verhärtet ist, heißt sie Mehlsand, Flugsand; sind die Körner gröber, krystallinisch und scharf anzufühlen, Quellsand, Flußsand und Mauersand, und ein solcher Boden heißt Sandboden; in noch größeren Stücken, von der Größe einer Erbse oder Bohne, heißt er Grand, Kiesel oder Kies und der Boden selbst Kieselgrund, Kiesgrund. Sind die Stücke von der Größe einer Nuß oder eines Eies, so heißen sie Schotten; wenn sie noch größer sind, geradehin Steine und ein solcher Boden Steinfeld.

Der Sand macht den Boden trocken und brennend. Wegen der Unthätigkeit des Sandes gegen die atmosphärischen Einflüsse ist alles Brechen und Ruhren desselben vergeblich; er ist todter Grund. Nahrungsstoffe und Dung-Materialien finden im Sande ebenfalls keine Bindung, werden von dem Wasser weggespült oder versickern mit demselben in die Tiefe, der Sandboden ist also auch ein schwacher Grund. . . . . .

Die Bittererde ist nur ein zufälliger Bestandtheil in der Ackererde. Ein mineralischer Bestandtheil des Ackerbodens ist noch das Eisenoxyd oder der Eisenocher, welcher auf die Vegetation einen weit größeren Einfluß behauptet, als man ihm gewöhnlich zumuthet. Er ist es, welcher nebst der Faulerde und dem Braunstein dem Boden die Farben giebt. Der Eisenocher macht, seiner bindenden Kraft wegen, dem Boden hart, spröde und schon zum Anfühlen scharf; dadurch wird er aber unartig und der Natur des Sandes genähert. Eisenhaltiger Boden ist trocken.

Aus den bisherigen Untersuchungen erhellt offenbar, daß keiner der angeführten mineralischen Bestandtheile für sich allein den Pflanzen einen tauglichen Standort bieten kann. Die Kalkerde ist zwar locker, leicht, lebendig, aber trocken, hitzig und gar nicht anhaltend. Die Thonerde ist zwar stark, anhaltend und feucht; dagegen aber auch schwer, zähe und hart, rissig und kalt. Der Sand ist zwar leicht, durchdringbar und locker; dagegen aber schwach, trocken, brennend und gegen die atmosphärischen Einflüsse ganz unthätig. Kalk, Sand und Thon halten aber, in gehöriger Verbindung mit einander, zwischen den Extremitäten das Mittel und erfüllen gemeinschaftlich, was sie einzeln nicht leisten können.

Der Landwirth unterscheidet insgemein den Thonboden, den Kalkboden und den Sandboden. Für jede Art giebt es wieder viele Unterabtheilungen,

Bose §. 1 ff. Die zum Wachsthum der Pflanzen nöthigen Erdarten werden öconomische Erdarten genant. Diese sind Kalg-, Thon-, Sand- und Staubboden oder Gartenerde, auch Pflanz-, Modererde genannt. Aus dem mehr oder minderen Dasein und dem Verhältniß dieser Erden zu einander entstehen der gute schwarze Boden, Schiefer-, Lehm-, Kalg-, Thon- oder Lettig-Boden, auch ganz wilder unfruchtbarer Boden. Oft findet auch eine glückliche Mischung dieser Erdarten statt — unter diesen gemischten Erdarten zeichnet sich besonders der Mergelboden aus. Daß der gute schwarze Boden einen starken Zusatz von Feuer hat, beweist 1) seine schwarze Farbe, 2) die fetten und ölichten Theile, wovon uns der Geruch, der Geschmack, das Gefühl überzeugt. Aber auch einen guten Zusatz von Wasser hat dieser Boden, denn dies beweist die fruchtbare Feuchtigkeit, in welcher er sich erhält, wenn es auch lange nicht geregnet hat. . . . .

Auch einen hinreichenden Zusatz von Lufttheilchen hat dieser Boden. . . . .

Der Schieferboden ist seiner Natur nach dem schwarzen Boden sehr ähnlich. Der Unterschied besteht darinnen, daß die Schiefertheile, woraus er besteht, die ölichten und fettigen Theile an sich ziehen, mithin ihm bloß die salpetrigen, wässerigen und erdenen Theile übrig lassen, ihn aber im Gegentheil durch die, dem Schiefer von Natur eigene Wärme vor allen Eindrücken kalter und scharfer Winde verwah-

ren, von welchen jede andere Erdart mehr zu leiden hat. Es werden daher jede Erdfrüchte, die nicht vorzüglich aus Öltheilchen bestehen (wie z. B. alle Arten von Rübsamen) in diesem Boden vorzüglich gerathen. . . . .

Schübler II. §. 6 ff. Die Bestandtheile des Bodens lassen sich in unveränderliche oder beständige und veränderliche eintheilen; man rechnet zu den ersteren die Kieselerde, Thonerde, Kalk- und Bittererde, das Eisen- und Manganoxyd, welche gewöhnlich die am wenigsten sich verändernden und am schwersten auflöslichen Bestandtheile des Bodens bilden; zu den letzteren zählt man die Humustheile, Salze und leichter auflöslichen Bestandtheile des Bodens überhaupt; streng genommen sind auch die ersteren Bestandtheile des Bodens nicht unveränderlich, sie sind dieses nur in weit geringerem Grad, als die letzten, sie sind bei weitem am häufigsten die vorherrschenden Bestandtheile des Bodens.

Die sogenannten unveränderlichen Bestandtheile, besser die Grunderden des Bodens, machen vorzüglich die Basis und das Medium aus, in welchem sich die nährenden Theile für die Pflanzen ansammeln, und wodurch die Wurzeln der Pflanzen festgehalten werden; sie bestehen größtentheils aus unauflöslichen oder wenigstens nur in Wasser schwer auflöslichen, pulverförmigen Körpern, welche zur wahren Nahrung der in ihnen wachsenden Pflanzen verhältnißmäßig weit weniger beitragen, als dieses bei den veränderlichen Bestandtheilen der Fall ist; sie wirken auf das Wachsthum der Pflanzen weit mehr durch ihre physischen, als chemischen Eigenschaften. Auf mechanischem Wege durch Sieben und Schlämmen lassen sie sich in drei Haupttheile zerlegen, deren verhältnißmäßige Menge für die Vegetation von großer Wichtigkeit ist: 1) Gerölle und Geschiebe 2) Sand und 3) feine abschlemmbare Theile.

Das Gerölle und Geschiebe kann aus den verschiedensten Fossilien bestehen; es kann, den unterliegenden oder benachbarten Gebirgen entsprechend, höchst mannigfaltig zusammengesetzt sein, gewöhnlich bleiben nur die härteren Gebirgsarten zurück, als Granit, Gneiß, Glimmerschiefer, Quarz, Feuerstein, Hornstein, Basalt, verschiedene Schiefer und Sandsteinarten, verschiedene Steinmergel und Kalkarten, seltener Gyps, Kalktuff u. a. m.

Der Sand besteht gewöhnlich aus den feineren Trümmern der Gebirgsarten, er kann daher wie diese sehr verschiedene Gemengtheile enthalten; am gewöhnlichsten Quarzsand, außerdem, je nach der Beschaffenheit der Felsart, Kalk- und Feldspathkörner, Glimmerblättchen, Bruchstückchen von Steinmergel- und verhärteten Thonarten, letztere gewöhnlich in Verbindung mit etwas Eisen- und Braunsteinoxyd; nicht selten sind zugleich verkohlte unauflösliche Ueberreste von Pflanzen beigemengt. Je nach der Feinheit theilt sich der Sand in Perlsand, Grand oder Kies, groben Sand, feinen Sand, Mehl- oder Quellsand und Flugsand, in chemischer Beziehung in Quarzsand, Kalksand, Mergelsand, Glimmersand.

Die feinen erdigen Theile des Bodens, welche sich schon mechanisch durch Abschlämmen vom Sand trennen lassen, sind gewöhnlich weit mannigfaltiger zusammengesetzt; sie bestehen vorherrschend aus Thon, einer innigen Vermischung von Kiesel- und Thonerde mit etwas Eisenoxyd; zugleich sind häufig verschiedene, nicht weniger enggebundne Erden, Kalk, Bittererde, etwas Braunsteinoxyd und die verschiedenen im Boden etwa vorhandenen Humustheile, Salze und veränderlichen Bestandtheile überhaupt beigemengt. . . . .

Die Mergel bilden natürliche Zusammensetzungen der bisher erwähnten Hauptbestandtheile des Bodens; die wesentlichen Bestandtheile derselben sind Thon und kohlensaure Kalkerde, welcher häufig noch Sand und oft auch einige andere Erdarten und Metalloxyde oder selbst veränderliche Bestandtheile des Bodens beigemengt

sein können. Man theilt sie im Allgemeinen in *Kalk*=, *Thon* und *Sandmergel*, je nachdem einer dieser drei Hauptbestandtheile in ihnen vorherrschend vorhanden ist.

In chemischer Beziehung lassen sich die Mergel näher auf folgende Hauptsorten zurückführen, wobei jedoch immer zugleich zu berücksichtigen ist, ob das Korn des Mergels gleichförmig feinerdig oder sandig oder kleinschiefrig ist:

		Thon	Kalk	Sand	
Mergeliger Thon	mit:	75—90 %	10—25 %	0— 5 %	
Thonmergel	=	50—75 =	25—50 =	0— 5 =	
Sandiger Thonmergel	=	50—75 =	25—50 =	über 5 =	
Thoniger Mergel	=	25—50 =	25—50 =	0—30 =	
Sandmergel	=	25—50 =	25—50 =	über 30 =	
Lehmmergel	=	25—50 =	10—25 =	25—50 =	
Sandiger Lehmmergel	=	25—50 =	10—25 =	über 50 =	
Kalkmergel	=	25—50 =	50—75 =	0— 5 =	
Sandiger Kalkmergel	=	25—50 =	50—75 =	5—25 =	
Thoniger Kalkmergel	=	10—25 =	75—90 =	0— 5 =	
Talkhaltiger Thonmergel	=	50—90 =	5—30 =	0—20 =	0—40 % Bittererde
Talkhaltiger Sandmergel	=	25—50 =	5—30 =	20—50 =	0—40 = =
Talkhaltiger Kalkmergel	=	25—50 =	30—75 =	0—20 =	0—40 = =

Den unveränderlichen Bestandtheilen des Bodens sind gewöhnlich mehr oder weniger andere Stoffe beigemengt, welche oft sehr wesentlich zur Fruchtbarkeit beitragen, oft aber auch als bloß zufällige Gemengtheile des Bodens angesehen werden können, deren Gegenwart zur Fruchtbarkeit nicht gerade nothwendig ist. Zu den wichtigsten allgemeiner verbreiteten dieser Bestandtheile gehört der *Humus*. . . . . . .

Die Grundbestandtheile des Humus sind: *Kohlen*=, *Wasser*=, *Stick*=, *Sauer*=, *Schwefel*= und *Phosphorstoff*. Der wichtigste Bestandtheil im Humus ist der *Extractiv*= oder *Seifenstoff*, eine Substanz, welche durch Wasser vom Humus gelöst und beim Verdunsten als eine braune, schleimige Materie zurückbleibt. Er besteht aus *Kohlen*=, *Wasser*= und *Stickstoff*. . . . .

Nicht selten kommen im Boden noch sehr verschiedenartige andere, mehr oder weniger veränderliche Bestandtheile des Bodens vor, welche jedoch auch nicht selten ganz darin fehlen, und daher nicht zu den wesentlichen oder Grundbestandtheilen des Bodens gerechnet werden können, ob ihre Gegenwart gleich vorzüglich für die vollkommene Ausbildung gewisser Arten und Familien von Pflanzen von großer Wichtigkeit ist: es gehören dahin mehrere, hie und da unabhängig von dem Humus im Boden vorkommende, in Wasser auflösliche Salze und verschiedene zum Theil in Wasser unauflösliche Verbindungen einzelner Erden und Metalle mit Säuren. Die landwirthschaftlich wichtigen, sich weniger selten im Boden findenden sind: der *Gyps oder die schwefelsaure Kalkerde*, die *salpetersaure Kalkerde*, das *Kochsalz*, der *Kalksalpeter* und der *Eisenvitriol*.

Hinsichtlich der Benennungen der Bodenarten giebt *Schübler* noch folgende Anhaltspuncte:

Von den thonigen Bodenarten kann man zwei Hauptabtheilungen mit Unterabtheilungen machen.

1) *Klayboden*, mit 60—80 % abschlemmbarem Thon und anderen Substanzen und zwar:

starker Klay mit 70—80 % abschlemmbaren Theilen und
schwacher Klay = 60—70 = = =

30—50 % Sand erhöhen seinen Werth sehr und bilden eine sehr gute Boden=

mischung; auch ein Gehalt von einigen Procenten kohlensaurem Kalk erhöht seinen Werth.

2) Lehmboden mit 40—60 % abschlemmbarer Substanz, als:

starker Lehm mit 50—60, schwacher Lehm mit nur 40—50 und

sandiger Lehm mit bis 28 % abschlemmbarer Substanz.

Lehm ist eine Art Thon, der sich von dem Thon selbst durch eine Beimischung von Kalk, mehr Sand und Eisenoxyd unterscheidet. Die Kieselerde ist in ihm immer überwiegend.

Letten nennt man die magerste von allen Thonarten. Sie macht den Bestandtheil vieler Aecker aus. Schicklicher nennt man ihn leichten Lehm, thonigen Mergel.

Ortstein, Eisenthon ist ein Thon, welcher sehr viel Eisenoxyd enthält und selbst Phosphorsäure.

Sturm I. §. 53 ff. Der Kalk kommt nie so häufig im Ackerboden vor, daß er der vorwiegende Bestandtheil wäre, selten steigt der Gehalt über etliche 20 %. Man unterscheidet kalkigen Kleiboden, wenn der Klei von 5—20 % Kalk enthält, kalkigen Lehmboden und kalkigen Sandboden.

Flugboden nennt man einen besonders in Thüringen sich viel findenden, aus klarem Sand und vielem Humus bestehenden Boden; er ist zur Bestellung nicht sehr geschickt. Hat ein Boden über 20 % Humus, so ist er schon Humus zu nennen. Man hat immer humosen Kleiboden, wenn der Klei von 10—20 % Humus enthält, so wie humosen Lehm-, Sand- u. s. w.

(Im übrigen folgt Sturm fast wörtlich Schübler.)

Burger I. S. 44 ff. Die Bestandtheile des Bodens müssen wir eintheilen in seine näheren und entfernteren.

Die näheren Bestandtheile des Bodens sind jene mehr oder weniger fein gepulverten, zusammengesetzten Körper, die in dem Gemenge des Bodens vorhanden sind, und auf mechanische Art von einander geschieden werden können.

Entferntere Bestandtheile sind die Elemente der näheren Bestandtheile.

Zu den ersteren gehören der Sand, der Thon, der kohlensaure Kalk, die kohlensaure Bittererde, das Eisenoxyd und der Humus; zu den letzteren: die Kieselsäure, Thon-, Kalk- und Bittererde; das Eisen, der Sauer-, Kohlen-, Wasser- und Stickstoff; der Schwefel, Phosphor, die Laugensalze u. s. w. (Im übrigen folgt Burger Thaer und Schübler.)

Sinclair S. 17 ff. Der Boden läßt sich nach folgenden Hauptansichten betrachten, nämlich als: Sand-, Grand-, Thon-, Kalk-, Torf-, angeschwemmter und endlich Lehmboden — oder eine solche künstlich geschaffene Bodenart, die aus einer der vorhergehenden durch die Wirkungen des Düngers und durch mehrjährige fleißige Cultur entstanden ist. . . . .

Ein Schriftsteller, welcher die Natur des Torfs gehaltvoll auseinander setzte, nahm folgende Classification an: 1) faseriger Torf 2) compacter Torf 3) bituminöser Torf 4) Torf, vermengt mit kalkhaltigen Stoffen 5) vermengt mit Sand oder Thon 6) mit Kies 7) Torf, vermengt mit Meersalz. . . . . .

Man unterscheidet zweierlei Arten angeschwemmten Grundes; die eine leitet ihren Ursprung durch den Niederschlag süßer Gewässer, die andere durch den Niedersatz des Seewassers her.

Letzterer (in England salziger Marschboden, in Schottland Carses genannt) besteht aus den feinsten, durch fließendes Wasser abgespülten Theilen rei-

nen Thons, welche auf flache Gründe an dem Meeresgestade abgesetzt, durch den Zurücktritt der Fluth gebildet, und mit Seeproducten bereichert worden sind. Da diese Bodenart eine fruchtbare, ebene Oberfläche und beträchtliche Tiefe hat, so geräth hier die Cultur der geschätztesten Früchte. . . . . .

Ein Boden, der mäßig bindend, weniger zähe wie Thon, zäher jedoch als Sand ist, ist Lehm zu nennen. Aus seinem häufigen Vorkommen dürfte man ihn mit Recht uranfänglichen Boden nennen. Uebrigens kann jeder Boden durch eine beharrliche Benutzung als Acker während mehrerer Generationen, durch Anwendung tüchtiger Düngungsmittel, und, wo es nöthig, durch Beimischung solcher Substanzen, welche dem vorliegenden Boden ermangeln, (als durch Thon, wo Sand, oder durch Sand, wo Thon vorwaltet) in Lehm umgewandelt werden.

Es giebt 4 Arten lehmichten Bodens: 1) sandiger 2) grandhältiger 3) thoniger 4) torfhältiger Lehmboden.

Der Untergrund ist entweder 1) bindend oder 2) porös.

Fester bindender Untergrund besteht aus Thon oder Mergel oder aus Gestein verschiedener Art. . . . . . .

Hausmann [2]) theilt die Bodenarten „nach ihrer Entstehungsart aus verschiedenen Gebirgsarten“ in 8 Classen als:

Die I. Classe bilden solche Gebirgsarten, deren Hauptmasse auf chemischem Wege keine Zerstörung erleidet, die eine so große Consistenz haben, daß nur durch mechanische Kräfte ihre Risse erweitert und dadurch die Felsen in Stücke getrennt werden. Dahin gehören glasige Laven, reiner und dichter Quarz, Kieselschiefer, Quarzporphyr, dichter Quarzsandstein.

Die II. Classe bilden die dichten Kalksteine, sowohl der älteren, als jüngeren Kalkformationen; es gehören dahin namentlich der Uebergangskalk, der Zechstein, Muschelkalk, Liaskalk, Jurakalk und die dichteren Dolomitarten dieser Formationen.

Die III. Classe bilden die weniger dichten Kalkarten, Kreide und Gyps.

Die IV. Classe bilden Basalt, und die mit ihm zunächst verwandten dichten Abänderungen der Trappgebirgsarten, überhaupt solche, welche aus heterogenen Theilen innig gemischt sind und dem Aeußeren nach sehr dicht zu sein scheinen, demungeachtet aber nach und nach durch chemische Verwitterung eine Zersetzung erleiden.

Die V. Classe bilden die zusammengesetzten krystallinischen körnigen und schieferigen Gebirgsarten; es gehören dahin Granit, Gneiß, Syenit, Grünstein, Glimmerschiefer.

In der VI. Classe stehen die schieferthonartigen Gebirgsarten, welche zwar nicht leicht chemisch verändert werden, sich aber nach ihren natürlichen Spaltungen leicht theilen und dadurch nach und nach in feine Stückchen zerfallen.

Die VII. Classe bilden die aus vielen kleinen Geröllen und Bruchstücken älterer Formationen zusammengesetzten Gebirgsarten, die verschiedenen weniger dichten Sandsteinarten, das Rothtodtliegende und die Grauwacke; sie werden zwar chemisch nicht leicht angegriffen, aber bei ihrer geringen Festigkeit durch mechanische Kräfte leicht zerstört; sie zeigen übrigens unter sich viele Verschiedenheiten, vorzüglich je nach der verschiedenen Natur ihres Bindemittels; gewöhnlich zerfallen sie leichter, wenn sie viel thoniges, oder kalkiges Bindemittel besitzen, schwerer, wenn sie vorherrschend aus Quarz bestehen.

Die VIII. Classe bilden alle Gebirgsarten, welche so wenig fest sind, daß

---

2) Specimen de rei agrariae et salutariae fundamento geologico 1823. Goettingae 1823. Deutsch von Körte in Annalen von Möglin, Band XIV. II. Stück.

sie leicht in Erde zerfallen; es gehören dahin die weniger dichten Varietäten von Mergel, Schieferthon, Basalttuff und vulkanischem Tuff.

Auch **Hundeshagen** giebt eine geognostische Classification, wonach diejenigen Gebirgsarten, welche zu kräftigen, sehr fruchtbaren Bodenarten zerfallen, obenan stehen und 4 Classen im Ganzen angenommen werden, als:

I. **Sehr kräftige Bodenarten**, wohin gehören
1) alle Kalkformationen mit Rücksicht auf ihre Lagerungsverhältnisse, obenan steht Rauhwacke;
2) die verschiedenen untergeordneten Gyps- und Mergellager verschiedener Formation;
3) die Trapp- und vulkanische Lavenformationen;
4) der Gabbro, Serpentin, Chlorit, Talkschiefer und Thonschiefer;
5) die Keupermergel, wenn über 10 % Kalk enthaltend;
6) die quarzigen Abänderungen einiger Sandsteinablagerungen, soweit sie einen etwas kalkhaltigen Eisenboden (wenigstens bis 10 % Eisenoxydul) enthalten;
7) der Porphyr mit den Feldsteinarten.

II. **Bodenarten von mäßiger Kraft:**
1) der quarzreichere, wenig Kalk, Talk und Eisenoxydul haltige Thonschiefer;
2) der Granit und Gneiß;
3) der Kieselschiefer;
4) die quarzige und gemeine Grauwacke;
5) der Glimmerschiefer;
6) der alte Sandstein im Allgemeinen;
7) die besseren (thonreicheren) Abänderungen des bunten und Keupersandsteins.

III. **Bodenarten von geringer Kraft oder schwache Bodenarten:**
1) der bunte Sandstein im Allgemeinen;
2) die jüngeren Sandsteine über dem Muschelkalk, der Keupersandstein und Liassandstein;
3) die Breccien;
4) die Molassen und Sandsteine der jüngsten Formation.

IV. **Sehr magere Bodenarten:**
1) Schuttablagerungen;
2) der Triebsand [3]).

v. **Schwerz**, **Practisch. Ackerbau** S. 35 ff. So nothwendig es ist, die Bodenarten unter gewisse Benennungen zu bringen, so schwer fällt die Ausführung; so schwer es der Chemie fällt, den Gehalt von Thon und Sand, worauf es doch hauptsächlich bei der Beurtheilung des Bodens ankommt, rein auszumitteln, so kann diese Ausmittelung noch weit weniger die Sache des bei weitem größten Theils der selbst gebildeten Landwirthe sein. Es bleibt daher eine Classification des Bodens nach chemischen Grundsätzen schon deswegen von sehr geringem practischen Nutzen.

Ferner ist die Verschiedenheit der Verbindungen der Urstoffe des Bodens so groß, ... daß es unmöglich fällt, den Boden nach seinen erdigen Bestandtheilen in Classen zu bringen, wenn man nicht diese ebenfalls ins Unzählbare ausdehnen, daher im Grunde genommen nichts damit bezeichnen will.

Fügen wir endlich zu all diesen Schwierigkeiten noch die Verschiedenheit so vieler mitwirkenden, oft entscheidenden Umstände, wie da sind Clima, Lage, Höhe, Richtung, Hang, Untergrund und Umgebungen, hinzu . . . . . so wird man sich

---

3) Beiträge zur gesammten Forstwissenschaft. Tübingen bei Laupp, 1. Band. 3. Heft. S. 106—140. 1825. Vergl. auch **Cotta**, Geognosie für Land- und Forstwirthe. 1852.

noch mehr von dem geringen Belange chemischer Untersuchungen zu dem vorliegenden Zwecke überzeugen. . . . .

So erniedrigend auch dem rationellen Landwirthe scheinen mag, daß ihn die Wissenschaft auf halbem Wege verläßt und er nun die empirische Erfahrung zu Hülfe rufen muß, so wird er die Anwendung der ersten doch auf keine Weise vernachlässigen, aber auch ebenso wenig den Beistand der letzteren verschmähen. . . . . . .

Die hergebrachte Weise, den Boden nach seinen Früchten, zu welchen er vorzugsweise geeignet ist, zu beurtheilen, möchte in Erwartung einer besseren im gemeinen Leben nicht so unpassend sein, als sie scheint. . . . . .

Den besten Maßstab dazu, weil bei weitem der allgemeinste, giebt wohl das Getreide ab. Vor allen mögen die beiden Wintergetreidearten, Roggen und Weizen, als Grundmaßstab dienen. Nach ihnen kommen die beiden Sommergetreidearten, Hafer und Gerste. Will man die Abstufungen noch schärfer bezeichnen, so lassen sich Buchweizen und Hülsenfrüchte, in wärmeren Gegenden der Mais, endlich alle jene Producte hinzugesellen, die auf eine auffallende Weise darauf gedeihen, oder auf keine Weise darauf gedeihen wollen.

Endlich schließen jene Bestimmungen keineswes die Zusätze ab:
feucht, naß, sumpfig; trocken, dürr, hitzig;
mild, zähe, widerspenstig; steinig, kalkartig, mergelartig;
quellig, moorig, torfig; fett, mager, (reich, arm an Humus);
erschöpft, kraftvoll; graswüchsig.

Lassen wir bei der Anwendung den Wehsand und ganz zähen Töpferthon als zur Cultur auf gewöhnlichem Wege unfähig, weg, so bezeichnet schon die allgemeine Erfahrung unverkenntlich die beiden äußersten Puncte oder Culturgrenzen, die da sind Roggen und Weizen. Erster für schlechten Sandboden, letzter für schlechten Thonboden. . . . . Zwischen beiden Extremen stehen die übrigen Bodenarten mit ihren Verschmelzungen ein, und gehen vom Sande und zähen Thon aus bis zum Lehm, welchen wir als die Mitte ihrer Vereinigung, wegen passender Mischung beider annehmen. . . . . .

Ein Beispiel wird Solches vollends verdeutlichen (mit Zufügung der erdigen Bestandtheile).

O. Wehsand.	O. Töpferthon.
1) Roggenboden (loser, dürrer Sand).	1) Weizenboden (kalter, zäher Thon).
2) Roggen= und Buchweizenboden (frischer, etwas gebundener Sand).	2) Weizen= und Haferboden (mäßig feuchter Thon).
3) Roggen=, Buchweizen= und Haferboden (thoniger Sand).	3) Weizen=, Hafer= und Klein=Gersteboden (warmer, trockner Thon).
4) Roggen=, Hafer= und Klein=Gersteboden (sandiger Thon).	4) Weizen= und Groß=Gersteboden (reicher Thon).

5) Roggen=, Weizen=, Gerste= und Haferboden (Lehm).

Kreyßig I. §. 14 ff. zählt zu den bekannten „unveränderlichen“ Bestandtheilen, als die „unbeständigen oder wandelbaren“, das Wasser, den Humus, die Luft und die zufällig entstandenen Säuren und sagt u. a.:

Da die Luft in der Oberfläche des Feldes mehr oder weniger enthalten ist, und auf die Zubereitung des Pflanzennahrungsstoffs so wesentlich einwirkt, so kann sie mit Recht zu den nöthigen Bestandtheilen des in Cultur stehenden Feldes gezählt werden. Sie besteht aus den Grundbestandtheilen oder Elementarstoffen, nämlich: dem Sauerstoffe, dem Stick= oder Salpeterstoff und dem Wärmestoff. . . . .

Der Sauerstoff ist es, der Felsmassen nach und nach zu einer leicht zertheilba=

ren Erde umschafft und überall an allen todten Massen eine nie ruhende auflösende Kraft ausübt, und von ihm kommt auch die allmähliche Auflösung des Humus her. . . . .

Daraus läßt sich schon abnehmen, wie nothwendig es ist, den Zutritt der Luft auf den Boden so zu modificiren, daß ihre Wirkung für den Pflanzenbau gedeihlich wird, um so mehr, je mehr ein zäher, verschlossener Boden solchen von sich abhält. . . . . . .

Im übrigen classificirt Kreyßig nach „tragbarem oder culturfähigem und nicht tragbarem Boden", und zählt zu dem ersteren die bekannten Classen mit mehr oder weniger Abstufungen, worunter der sandige Lehm mit 2 — 6 % Humus als „Mittelboden" bezeichnet wird, zu dem letzteren aber den Flugsand, die Mergelarten und die Moderarten mit betreffenden Unterabtheilungen.

S. 61 ff. folgt ein Verzeichniß der den einzelnen Bodenarten charakteristischen Unkräuter.

Sprengel, Chemie S. 172. Sowohl die Erden, als einige Oxyde sind für die Vegetation von großer Wichtigkeit; denn sie dienen nicht nur den Pflanzen zur Nahrung, sondern nützen ihnen auch noch auf mancherlei andere Weise; im pulverförmigen Zustande bilden sie nämlich die Ackerkrume, die den Pflanzen einen paßlichen Standort bietet.

S. 178. Bei der Entmischung aller organischen Gebilde hat der Sauerstoff einen sehr großen Einfluß; denn durch das Hinzutreten desselben aus der atmosphärischen Luft entsteht mit ihrem Kohlenstoff Kohlensäure, mit ihrem Stickstoff Salpetersäure; höchst wahrscheinlich mit ihrem Wasserstoff Wasser; mit ihrem Kohlenstoff und Wasserstoff Humussäure; mit ihrem Schwefel Schwefelsäure; mit ihrem Phosphor Phosphorsäure; mit ihrem Kalium Kali; mit ihrem Calcium Kalkerde; kurz durch das Hinzutreten des Sauerstoffs werden die einfachen Stoffe der organischen Reste befähigt, sich zu neuen Körpern zusammengesetzter Art zu vereinigen und den Pflanzen zur Nahrung zu dienen.

S. 198. Pflanzen können nur in dem Fall freudig gedeihen, daß ihnen der Boden stickstoffhaltige Körper darbietet, denn Versuche haben gezeigt, daß sie mittelst ihrer Blätter keinen Stickstoff aus der Atmosphäre anziehen, doch möchten sich die Pilze hierin anders verhalten, indem diese mit ihrem über die Erde hervorragenden Theile Stickstoff anzuziehen scheinen.

S. 210. Wir dürfen wohl nicht daran zweifeln, daß sich auch Salpetersäure im Boden, besonders nach einer Mistdüngung erzeugt; nur ist es unstatthaft, anzunehmen, daß die Wirkung des Mistes, Mergels u. dgl. allein von der Salpetererzeugung abhängig sei.

S. 258. Da im Boden Thiere und Pflanzen in Verwesung übergehen, welche Stickstoff und Wasserstoff enthalten, so ist leicht begreiflich, daß sich gleichfalls Ammoniak darin erzeugen wird; dies muß deshalb auch der Fall sein, wenn man den Boden mit Mist düngt.

S. 266. Eine für den Landwirth höchst merkwürdige Eigenschaft des Ammoniaks besteht darin, daß das flüssige Ammoniak: die Humussäure, Erden und Oxyde auflöst und dadurch ihren Übergang in die Pflanzen möglich macht.

S. 285. Da in den Pflanzen — die wässerigen Theile jedoch nicht mitgerechnet, — der Kohlenstoff der Quantität nach den Hauptbestandtheil ausmacht, so möchte man hieraus folgern, daß die Pflanzen nur da gedeihen können, wo Körper vorkommen, die reich an Kohlensäure sind und zwar an solchen kohlenstoffhaltigen Körpern, die Auflöslichkeit im Wasser besitzen, indem nur diese in die Wurzeln übergehen können. Daß die kohlenstoffhaltigen Körper im Boden eine sehr wichtige Rolle beim Pflanzenwachsthum spielen, ist allerdings keinem Zweifel unter-

worfen, indeß haben glücklicherweise die Pflanzen das Vermögen, außer mit ihren Wurzeln, auch mit ihren Blättern Körper aus der Atmosphäre anzuziehen, die gasförmigen Kohlenstoff enthalten, ja höchst wahrscheinlich den größten Theil des bedürftigen Kohlenstoffs durch die in der Luft befindliche Kohlensäure erhalten, weshalb denn auch die kohlenstoffhaltigen Körper des Bodens, was ihren Kohlenstoff betrifft, weniger wichtig für die Vegetation sind.

S. 305. Da die Humussäure zum Pflanzenwachsthum wesentlich erforderlich ist und sich aus den organischen Resten nur in dem Falle bildet, daß diese bei ihrer Zersetzung den Sauerstoff der Atmosphäre anziehen können, so folgt daraus allein schon, wie nützlich die Bearbeitung des Bodens sei.

S. 310. Mit den Erden und Oxyden des Bodens geht die Humussäure Verbindungen ein, die sich wie Salze verhalten. Alle diese Körper sind in größerer oder geringerer Menge in Wasser löslich, und hierdurch ist sie allein oft diejenige Substanz des Bodens, mittelst welcher sich die Pflanzen mit einigen, zu ihrer chemischen Constitution nöthigen Erden und Oxyden versorgen. Ohne Zweifel wird sie dadurch der Vegetation am allernützlichsten; denn Kohlenstoff können die Pflanzen durch die Blätter aus der Atmosphäre anziehen und Wasserstoff erhalten sie mittelst des Wassers.

S. 324. Für die Pflanzen ist das Chlor ein Körper von der größten Wichtigkeit, denn wir finden in fast allen Pflanzenaschen Chlorverbindungen, als Kochsalz, salzsaures Kali u. s. w.

S. 333. In einigen am Meere wachsenden Pflanzen kommt Jod in äußerst geringen Mengen vor, wir können hieraus abnehmen, daß die Pflanzen auch wohl noch mehrere andere in ihnen nicht erwartete Stoffe enthalten mögen. . . . Höchst wahrscheinlich wird das Jod auch in den Bodenarten enthalten sein, die reich an Kochsalz sind.

S. 339. Daß eine Ackererde Schwefel enthalte, ist nirgends nachgewiesen worden, auch ist es nicht wahrscheinlich, weil, wenn auch früher welcher darin vorkam, er sich doch nach und nach mit dem Sauerstoffe der Atmosphäre zu Schwefelsäure vereinigte.

S. 357. Daß das Schwefelwasserstoffgas der Vegetation nützt, ist durch viele Versuche bewiesen worden, unter andern durch die, welche Leuchs darüber anstellte. Manche behaupten dagegen, daß Schwefelwasserstoffgas desoxydire den Humus des Bodens und schade dadurch der Vegetation, was aber eine Behauptung ohne allen vernünftigen Grund ist.

S. 363. Der Phosphor gehört zur chemischen Constitution aller Pflanzen, die sehr nährend sind; was sehr natürlich ist, da er auch in der thierischen Oeconomie eine überaus wichtige Rolle spielt. Die Pflanzen erhalten den Phosphor mittelst der im Boden vorkommenden phosphorsauren Salze.

S. 370. Man kann annehmen, daß sich der Phosphorwasserstoff auch im Boden erzeugt, wo phosphorhaltige Körper in Fäulniß übergehen, und daß er die Ursache des Brandigwerdens des Getreides ist.

S. 372. Daß man das Fluor bisher noch nicht in den Pflanzen und im Boden entdeckt hat, rührt höchst wahrscheinlich daher, daß es mit dem gleichzeitig vorhandenen Kiesel sehr leicht einen Körper liefert, der beim Erhitzen Luftgestalt annimmt.

S. 378. Die Kieselerde macht den Hauptbestandtheil der mehrsten Mineralien und Bodenarten aus. In vielen Bodenarten stellt sie, in pulveriger oder körniger Gestalt mit Alaunerde und Eisenoxydul chemisch verbunden, den Thon dar.

S. 382. Wir finden in allen Gewächsen Kieselerde, und erhalten dadurch

den überzeugendsten Beweis, daß sie zu ihren wesentlichsten Nahrungsmitteln gehöre. Große Mengen bedürfen insbesondere die grasartigen Gewächse; mithin auch unsere angebauten Halmfrüchte. . . . Die Ulme, die Kiefer und Birke kommen gut auf Sandboden fort, indem sie gleichfalls sehr viel Kieselerde zur Nahrung bedürfen.

S. 387. Die Pflanzen enthalten nur eine äußerst geringe Menge Alaunerde, dessen ungeachtet gehört sie zu ihrer chemischen Constitution.

S. 393. Im Boden muß die Baryterde nicht selten vorkommen, weil wir sie in mehreren Mineralien antreffen. . . . In die Pflanzen kann sie mittelst der flüssigen Humussäure und Kohlensäure des Bodens gelangen, indem sie darin auflöslich ist.

S. 397. Mit Kohlensäure vereinigt finden wir die Kalkerde in den Ackererden, im Quellwasser und in vielen Mineralien. In der Asche der Pflanzen finden wir sie zuweilen in überwiegender Menge, oft ist sie darin mit Phosphorsäure und Schwefelsäure, oft mit Kiesel- und Kohlensäure verbunden. Die Pflanzensäfte enthalten sie gewöhnlich auch mit Pflanzensäuren. Die Pflanzen bedürfen oft viel, oft wenig Kalkerde, deshalb findet man manche Pflanzenarten auch nur an solchen Orten wild wachsend, wo der Boden sehr reich an Kalkerde ist; hingegen giebt es aber auch wieder andere, welche durchaus nicht auf viel Kalkerde enthaltenden Bodenarten fortkommen.

S. 410. Die Talkerde pflegt eine treue Begleiterin der Kalkerde zu sein, so daß man in den mehrsten Mineralien und Bodenarten, in denen man Kalkerde findet, auch etwas Talkerde antrifft. In der Ackerkrume kommt sie auch in Verbindung mit Humussäure vor; es giebt wohl kaum eine Pflanze, die, wenn sie viel Kalkerde enthält, nicht auch etwas Talkerde bei sich führte; in der Asche der Pflanzen kommt sie in Verbindung mit Phosphor-, Schwefel und Kohlensäure vor; die Pflanzensäfte enthalten sie auch mit Pflanzensäuren verbunden. — Viele Pflanzen können nur in dem Falle gedeihen, daß ihnen der Boden recht viele im Wasser lösliche Talkerdesalze darbietet, aber es ist auch möglich, daß, sobald sie auf einmal zu viel Talkerde erhalten, sie kränkeln und sterben; denn stets muß die Menge jedes in sie gelangenden Nahrungsmittels ihren Assimilationskräften angemessen sein.

S. 428. In den Ackererden kommt das Eisenoxydul stets mit Eisenoxyd gemengt vor, oder es ist auch chemisch damit zu Eisenoxyd-Oxydul verbunden.

S. 440. Da das Eisen zur Nahrung der Pflanzen gehört, denn beinahe alle enthalten mehr oder weniger Eisenoxyd in ihrer Asche, so folgt auch hieraus, daß die Eisenoxyde einen sehr wesentlichen Bestandtheil des Bodens ausmachen.

S. 450. Das Mangan ist als Oxyd ein treuer Begleiter der Eisenoxyde und kommt daher auch in allen Bodenarten des Untergrundes und der Oberfläche vor. Es gehört zu den wesentlichen Bestandtheilen fast aller Pflanzen, denn die mehrsten enthalten es in ihrer Asche.

S. 468. Mit vollem Recht dürfen wir annehmen, daß das Natron zu den unumgänglich nöthigen Nahrungsmitteln der Gewächse gehört, denn man findet es in der Asche der mehrsten Pflanzen. Viele kommen sogar auf denjenigen Bodenarten gut fort, welche sehr reich an Natron sind, gleich wie es viele Pflanzen giebt, die nur auf sehr viel Kalkerde, Kieselerde, Kali, Mangan oder Eisen enthaltenden Bodenarten gedeihen.

S. 480. Das Kali gehört ebenfalls zur unumgänglich nothwendigen Nahrung der Pflanzen . . es findet sich im Boden mit Kiesel-, Kohlen-, Salz-, Salpeter- und Phosphorsäure vereinigt. . . . .

In weiterer Ausführung werden durch Sprengel die verschiedenen im Boden

sich findenden oder bildenden Salze besprochen, von welchen um ihrer Bedeutung willen die Kali-, Kalk-, Natron- und Ammoniaksalze betont werden, letztere, weil auch Stickstoff den Pflanzen bietend, weshalb die salpetersauren Salze vor allen Erwähnung finden. Kochsalz, Gyps und Kalk sind ausführlich besprochen, der phosphorsauren Kalkerde wird die Bedeutung nicht beigeschrieben, wie sie die Engländer ihr zuerkennen, den humussauren Salzen aber erschöpfende Besprechung gewidmet.

II. S. 300. „Der Humus," sagt ein geistreicher Schriftsteller, „ist der Mittelpunct, von welchem die organische Welt ausgeht und wieder zurückgeht" — aber diese Ansicht ist nicht ganz richtig, denn gemeiniglich enthält der Humus, so wie er sich in der Natur findet, nur wenig von den in den Pflanzen befindlichen Kali- und Natronsalzen und noch weniger besitzt er Chlorverbindungen, da diese Körper während seiner Bildung von Regenwasser ausgelaugt werden; dagegen führt er immer viel Kieselerde und etwas schwefel- und phosphorsaure Kalkerde, ferner humussaure Kalk-, Talk- und Alaunerde, humussaures Eisen- und Manganoxyd, meistentheils etwas Wachs und Harz, mehr oder weniger feine Humussäure, eine sanft anzufühlende (Stickstoff enthaltende?) kohlenartige Substanz und sehr oft noch viele nicht in Zersetzung übergegangene Pflanzenreste; diese letzteren bestehen größtentheils aus Holzfaser. — Manche Humusarten enthalten auch freie Äpfelsäure, oder saure äpfelsaure Salze, und Einige wollen auch freie Phosphor- und Essigsäure darin gefunden haben. Humus, welcher aus sehr stickstoffreichen Pflanzen entstanden ist, enthält in der Regel auch etwas humussaures Ammoniak. Zuweilen enthält dieser Humus auch eine geringe Menge salpetersaures Kali oder Kalkerde.

Je mehr Wachs und Harz der Humus führt, um so größer ist sein Gehalt an humusartiger Substanz — Humuskohle.

Der Humus wird in milden, sauern und kohligen unterschieden; hierdurch bezeichnet man zugleich sein Verhalten gegen die Vegetation, denn seine Tauglichkeit als Pflanzennahrung wird durch seine Bestandtheile bedingt; je mehr er daher Körper hat, die zum Pflanzenwachsthum dienen, desto besser ist er zur Pflanzenproduction geeignet; besonders günstig zeigt er sich, wenn er humussaures Ammoniak und Talkerde und außerdem auch viel humussaure Kalkerde besitzt. . . . .

Diesen Humus nennt man milde; er giebt mit Wasser behandelt, einen braunen Extract, man nennt diesen wohl den Extractivstoff des Humus; bei genauerer Untersuchung zeigt sich aber, daß er größtentheils aus humussauern Salzen besteht, welchen oft noch Gyps und zuweilen auch einige andere Salze, als Chlornatrium und salpetersaurer Kalk, beigemengt sind.

Humus, welcher durch freie Humus- und Äpfelsäure (auch Essigsäure) sehr sauer reagirt, heißt sauerer Humus, er ist natürlich dadurch sauer, daß er Mangel an Erden, Oxyden und Alkalien oder an Basen leidet.

Kohligen Humus nennt man vorzugsweise denjenigen, welcher viel kohlenartige Theile enthält; er ist noch unfruchtbarer, als der vorige Humus, da er in der Regel nicht nur wenig humussaure Salze, sondern auch wenig andere Salze enthält.

Außer diesen Humusarten kann man auch noch den sehr viel Wachsharz enthaltenden Humus unterscheiden; etwas Wachs oder Harz enthält jedoch jeder Humus.

Im Gegensatz zu diesen steht der thierische Humus [4]).

---

4) Wenn Herausgeber die Ansichten Sprengel's in etwas ausführlicher Schilderung gab, so glaubte er sich dazu in so fern berechtigt, als ja Hauptzweck seiner Anordnung der sein sollte, die Entwickelung unserer heutigen Ansichten und damit die Verdienste

Krutzsch in seiner Bearbeitung der Schübler'schen Agriculturchemie folgt hinsichtlich des Humus und der Aufzählung der Salze im Boden hauptsächlich Sprengel, sucht jedoch die Wirkung und Bedeutung der Salze nur als Reizmittel, wenn er schon glaubt, daß, weil sie sich in den Pflanzen finden, sie wahrscheinlich im Boden nothwendig seien oder doch nützlich. Ihm gilt mit Thaer nur der Humus als das eigentlich Wesentliche im Boden und seine Benennungen des Bodens, resp. Classification folgt nur Thaer, ohne Neues zu bieten.

Weitläufig bespricht er die Humussäure und den Humusextract und als humussaure Salze, welche sich im Boden finden oder finden können, führt er humussaures Ammoniak, Kali, Natron, Kalkerde, Talk- und Bittererde, Baryt- oder Schwererde, Thonerde, Eisenoxyd und Eisenoxydul, Manganoxydul, Blei- und Kupferoxyd und Goldoxyd an.

v. Pabst I. §. 74 ff. kennt als „sonst noch vorkommende mineralische Stoffe" das Kali, Natron, Kochsalz, den salpetersauren und phosphorsauren Kalk, Schwefel, salpetersaures Ammoniak und bituminöse und erdkohlige Stoffe, von welchen er weiß, daß sie vortheilhaft auf die Vegetation wirken.

Seine Benennung der Bodenarten ist die Thaer's.

Den Untergrund scheidet er in tiefgründigen und flachgründigen, warmen und heißen (durstigen oder hitzigen), zehrenden (stark eisenhaltig) und kaltgründigen (rohen Thon oder Letten). Außerdem bespricht er die Schein-, Schrind- oder Schwindstellen, als solche, welche nahe der Oberfläche liegenden Fels, Schiefer, Granit oder Kies haben (vgl. v. Schwerz).

J. v. Liebig in seiner „Chemie in Anwendung auf Agricultur und Physiologie" die Begriffe über das, was unter Thon, Sand, Humus und dgl. zu verstehen sei, läuternd und die Bestandtheile der Pflanzen und des Bodens auf ihren gegenseitigen Zusammenhang zurückführend, faßte schließlich nach lebhaft entbranntem Streite seine Ansichten in klare Thesen, deren hierher gehörende folgende sein dürften:

1) Die Pflanzen empfangen im Allgemeinen ihren Kohlenstoff und Stickstoff aus der Atmosphäre, den Kohlenstoff in Form von Kohlensäure, den Stickstoff in der Form von Ammoniak. Das Wasser (und Ammoniak) liefert den Pflanzen ihren Wasserstoff; der Schwefel der schwefelhaltigen Bestandtheile der Gewächse kommt von Schwefelsäure her.

2) Auf den verschiedensten Bodenarten, in den verschiedensten Climaten, in der Ebene oder auf Bergen gebaut, enthalten die Pflanzen eine gewisse Anzahl von Mineralstoffen, und zwar immer die nämlichen, deren Natur und Beschaffenheit sich aus der Zusammensetzung ihrer Asche ergiebt; diese Aschenbestandtheile waren Bestandtheile des Bodens; alle fruchtbaren Bodenarten enthalten gewisse Mengen davon, in keinem Boden, wo Pflanzen gedeihen, fehlen sie.

6) Der Dünger besteht aus verwesenden Pflanzen- und Thierstoffen, welche eine gewisse Menge Bodenbestandtheile enthalten. Die Excremente der Thiere und Menschen stellen die Asche der im Leibe der Thiere und Menschen verbrannten Nahrung dar, von Pflanzen, die auf den Feldern geerntet wurden. Der Harn enthält die im Wasser löslichen, die Fäces die darin unlöslichen Bodenbestandtheile der Nahrung. Der Dünger enthält die Bodenbestandtheile der geernteten Producte des Feldes; es ist klar, daß durch seine Einverleibung im Boden, dieser die entzogenen

jedes einzelnen Forschers klar vor Augen zu stellen. Es ist auch, insofern heute noch über die Verdienste und Berechtigung Einzelner gestritten wird, nicht gerathen, nur referirend das Wesentlichste hervorzuheben, sondern vielmehr geeignet, durch wörtliches Citat jeden Zweifel über die Ansichten einzelner Autoren von vornherein unmöglich zu machen.

Bestandtheille wieder erhält; die Wiederherstellung seiner ursprünglichen Zusammensetzung ist begleitet von der Wiederherstellung seiner Fruchtbarkeit; es ist gewiß, eine der Bedingungen der Fruchtbarkeit war der Gehalt des Bodens an gewissen Mineralbestandtheilen. Ein reicher Boden enthält mehr davon als ein armer Boden.

8) Das Ammoniak, welches der Boden enthält oder was demselben zugeführt wird, verhält sich wie ein Bodenbestandtheil; in gleicher Weise verhält sich die Kohlensäure.

9) Die Pflanzen und Thierstoffe, die thierischen Excremente gehen in Fäulniß und Verwesung über. Der Stickstoff der stickstoffhaltigen Bestandtheile derselben verwandelt sich in Folge der Fäulniß und Verwesung in Ammoniak, ein kleiner Theil des Ammoniaks verwandelt sich in Salpetersäure, welche das Product der (Verwesung) Oxydation des Ammoniaks ist.

11) In dem thierischen Dünger werden den Pflanzen nicht nur die Mineralsubstanzen, welche der Boden liefern muß, sondern auch die Nahrungsstoffe, welche die Pflanzen aus der Atmosphäre schöpfen, zugeführt. Diese Zufuhr ist eine Vermehrung derjenigen Menge, welche die Luft enthält.

15) Durch den thierischen Dünger wird den Pflanzen nicht nur eine gewisse Summe von mineralischen und atmosphärischen Nahrungsmitteln dargeboten, sondern sie empfangen durch denselben auch in der durch seine Verwesung sich bildenden Kohlensäure und den Ammoniaksalzen die unentbehrlichen Mittel zum Uebergange der im Wasser für sich unlöslichen Bestandtheile, in derselben Zeit eine größere Menge, als ohne Mitwirkung der verwesbaren organischen Stoffe.

20) Alle Pflanzen ohne Unterschied bedürfen zu ihrer Ernährung Phosphorsäure, Schwefelsäure, die Alkalien, Kalk, Bittererde, Eisen; gewisse Pflanzengattungen Kieselerde; die an dem Strande der Meere und im Meere wachsenden Pflanzen Kochsalz, Natron, Jodmetalle. In mehreren Pflanzengattungen können die Alkalien zum Theil durch Kalk und Bittererde, und diese umgekehrt durch Alkalien vertreten werden. Alle diese Stoffe sind inbegriffen in der Bezeichnung mineralische Nahrungsmittel; atmosphärische Nahrungsmittel sind Kohlensäure und Ammoniak. Das Wasser dient zur Nahrung und zur Vermittlung des Ernährungsprocesses.

22) Die für die Cultur aller Pflanzengattungen geeigneten Felder enthalten alle für diese Pflanzengattungen nothwendigen Bodenbestandtheile; die Worte fruchtbar oder reich, unfruchtbar oder arm drücken das relative Verhältniß dieser Bodenbestandtheile in Quantität und Qualität aus.

Unter qualitativer Verschiedenheit versteht man den ungleichen Zustand der Löslichkeit oder Uebergangsfähigkeit der mineralischen Nahrungsmittel in den Organismus der Pflanzen, welcher vermittelt wird durch das Wasser.

Von zwei Bodenarten, welche gleiche Mengen mineralischer Nahrungsmittel enthalten, kann die eine fruchtbar (als reich), die andere unfruchtbar sein (als arm angesehen werden), wenn in der letztern diese Bestandtheile nicht frei, sondern in einer chemischen Verbindung sich befinden.

23) Alle für die Cultur geeigneten Bodenarten enthalten die mineralischen Nahrungsmittel der Pflanzen in diesen zweierlei Zuständen. Alle zusammen stellen das Capital, die frei löslichen den flüssigen beweglichen Theil des Capitals dar.

Hlubeck, Statik §. 16 ff. Wir sehen, daß unter Einwirkung von Licht, Wärme, Luft und Wasser selbst aus einer unorganisirten und durch den Verbrennungsproceß von allen organischen Überresten befreiten Materie Pflanzen hervorgebracht werden, oder daß die angegebenen Potenzen die propagatio aequivoca begründen, und insofern lassen sich die Pflanzen als die lebendig gewordene Erde betrachten, welche an sie, wie der Säugling an der Mutter Brust, gewiesen sind.

Das Wesen einer solchen Kraft, die man mit dem Worte „Lebenskraft" bezeichnet, besteht in einer solchen Verbindung des Kohlen-, Stick-, Wasser- und Sauerstoffs in den mannigfaltigsten Mischungsverhältnissen.

Die Lebenskraft vermag die vier Grundstoffe weder aus anderen Elementen zu erzeugen, oder gar aus nichts zu bilden, noch auch in einander oder ganz andere Körper einzeln umzuwandeln. Es müssen daher der Lebenskraft die Grundstoffe gereicht werden, wenn sie durch dieselbe in die näheren Gebilde (Säuren, Alkaloide und indifferente Stoffe) der Pflanzen umgewandelt werden sollen.

Stallmist, Humus und Kohle erscheinen als die vorzüglichsten Quellen der Kohlensäureerzeugung und mithin auch als eine vorzügliche Quelle, aus welcher die Pflanzen ihren Kohlenstoffbedarf schöpfen.

§. 29. Die humussauren Salze, durch welche den Pflanzen der Kohlenstoff zugeführt wird, wie sie in dem Humus und dem Boden gewöhnlich vorkommen, sind humussaures Kali, Natron, Bittererde, Kalkerde, Thonerde, Eisenoxyd, Manganoxydul. Wird angenommen, daß diese Basen in die Pflanzen als humussaure Salze gelangen, so läßt sich aus dem Aschengehalte der Culturpflanzen derjenige Antheil des Kohlenstoffs berechnen, welcher auf diesem Wege von den Gewächsen assimilirt wird.

§. 30. Es ist kein Glaubens- sondern ein Erfahrungssatz, daß sich die Pflanzen den Humusextract aneignen und daß er die eigentliche Nahrung der Pflanzen bildet.

§. 35. Die Fruchtbarkeit jener Grundstücke, welche seit undenklichen Zeiten nicht gedüngt wurden und jährlich die reichlichsten Ernten abwerfen, ist lediglich durch ihren Stickstoffgehalt bedingt, . . . nur dann ertheilen wir einem Grundstück die höchste Productionsfähigkeit, wenn wir es mit stickstoffhaltigen Körpern zu düngen vermögen.

§. 44. Der Kohlen-, Sauer-, Wasser- und Stickstoff liefern das Material zu allen Pflanzengebilden und nur jene Körper, welche diese Stoffe enthalten, können als Düngmaterial angesehen werden.

§. 50. Das Resultat über die Wirksamkeit der Metalloxyde ist, daß sich dieselben bei der Vegetation nur insofern activ betheiligen, als sie im Stande sind, die physikalischen Eigenschaften des Standorts zu bestimmen, das Skelett, die Holzfaser zu erstarken und der Wirksamkeit der Lebenskraft einen Stützpunct darzubieten.

§. 52. Die Wirksamkeit der anorganischen Körper kann vorzugsweise nur in einem indirecten Einfluß auf die Vegetation gesucht werden und nur jene Körper des Anorganismus sind als Nahrung der Pflanzen anzusehen, welche einen oder mehrere der vier Grundstoffe enthalten, aus welchen die Lebenskraft die verschiedenen Gebilde zu Tage fördert.

§. 53. Die Menge dieser Körper, die ein Boden enthält, heißt sein Reichthum, der entweder ein natürlicher oder ein künstlicher ist, je nachdem er durch die freie Thätigkeit der Natur oder durch die Menschenhand entstanden ist.

§. 59. Die Arten des Humus und mithin auch des Reichthums, mit Rücksicht auf das Mischungsverhältniß der Grundstoffe, sind: 1) der milde 2) der saure 3) der erdharzige und 4) der kohlenartige Humus.

§. 125. Wenn Erden, Alkalien, Säuren und Salze, die keine Elemente der Pflanzenwelt enthalten, die Vegetation befördern, so liegt der Grund dieser Beförderung darin, daß sie in der Mischung der Pflanzensäfte Veränderungen hervorbringen, durch welche sie assimilationsfähiger gemacht werden, ohne selbst eine Veränderung zu erleiden. („Reizmittel") Diejenigen Körper, welche die Vegetation gefährden, bringen die entgegengesetzten Wirkungen hervor. —

§. 127. Der Proceß, durch welchen der Reichthum die erforderliche Verände-

rung erleidet, um assimilationsfähig zu werden, ist der durch Wärme, Luft und Feuchtigkeit bedingte Gährungs-(Verwesungs-) Proceß.

§. 128. Da die Zuführung der Wärme, des Lichts und der Feuchtigkeit durch die Grundmischung des Bodens bedingt ist, so ist auch der Gang des Verwesungsprocesses durch den Boden bedingt. Es ist daher der Gang des Verwesungsprocesses ein Maßstab zur Beurtheilung eines Bodens.

Das durch die Grundmischung eines Bodens bedingte Vermögen, den einen oder andern Gang des Verwesungsprocesses herbeizuführen, heißt seine **Thätigkeit**.

Mit Rücksicht auf den Grad der Thätigkeit können die Bodenarten in drei Abtheilungen gebracht werden:

1) in Bodenarten von **rascher**
 " " von **langsamer** und
 " " von **mittlerer** Thätigkeit.

§. 131. In die erste Abtheilung gehören alle Bodenarten von keiner oder nur sehr geringer Cohäsionskraft, als: der lose, lehmige Sandboden, der Grand- oder Schuttboden, der Kalk- und Kreideboden.

Zur zweiten Abtheilung gehören die Bodenarten von großer Bündigkeit, mithin von großer Wasseraufnahms- und geringer Erwärmungsfähigkeit, als: der lehmige, kleiartige und eisenschüssige — ockerige — Thonboden, und zur dritten die Bodenarten von mittlerer Kohlensäure, als: der sandige und stark kalkhaltige (über 2 $\frac{0}{0}$ Kalk) Lehmboden, der lettenartige Thonboden, der Marsch- und der Mergelboden.

§. 140. Die Thätigkeit des Bodens erscheint als der die Nahrungsfähigkeit vermittelnde Factor und die Fruchtbarkeit selbst als der durch die Thätigkeit des Bodens assimilationsfähig gemachte Reichthum.

Boussingault I. S. 353. Bei der Untersuchung eines Bodens muß man seine Aufmerksamkeit richten; 1) auf den **Sand** 2) den **Thon** 3) den **Humus**; es kann außerdem noch sehr nützlich sein, noch einige besondere Stoffe aufzusuchen, welche einen zweifellosen Einfluß auf die Vegetation ausüben, wie manche Salze von Alkalien und Erden.

Nobis, **Schlipf** und **Segnitz** folgen mehr oder weniger ausführlich **Thaer**, **v. Schwerz** und **Sprengel**.

Wolff, **Chemische Forschungen** S. 124 ff. Man kann die in der Ackererde befindlichen Substanzen mit **Mulder** nach ihrer Löslichkeit oder Unlöslichkeit in Wasser, Alkali, Alkohol und Äther eintheilen. Die in Alkohol und Äther löslichen Verbindungen sind namentlich harzartige Stoffe, welche, wie die des Torfes, durch Umwandlung verschiedener vegetabilischer Körper entstanden, der weiteren Zersetzung gewöhnlich großen Widerstand zu leisten und deswegen auf die Vegetation keinerlei Einfluß auszuüben scheinen; sie können also bei der Betrachtung der Zusammensetzung der Ackererde unberücksichtigt gelassen werden. Natürlich sind es die im Wasser löslichen Substanzen, oder der im Allgemeinen sogenannte **Humusextract**, welche allein unmittelbar zur Pflanzenernährung beitragen können, während die unlöslichen Substanzen nur unmittelbar wirken, indem sie durch ihre physikalischen Eigenschaften oder dadurch, daß sie das Wasser hygroskopisch binden und erst nach und nach durch den Einfluß der Vegetationskraft wieder fahren lassen, zur Beförderung des Pflanzenwachsthums beitragen, oder endlich auch selbst in Folge der zersetzenden und verändernden atmosphärischen Einflüsse in einen löslichen Zustand übergehen und so ebenfalls von den Wurzeln aufgenommen und in den Pflanzen assimilirt werden. Durch Wasser zog **Mulder** folgende Substanzen aus: **Chlornatrium**, **Chlorkalium**, **Chlormagnesium**, **Chlorcalcium**, **Chlorammonicum**; ferner fand er in dem Humusextract: **Ameisensäure**, **Essigsäure**,

Schwefelsäure, Quellsäure, Quellsatzsäure, Huminsäure und Kohlensäure, sämmtlich verbunden mit Kali, Natron, Kalk, Magnesia, Ammoniak und Thonerde. Aus dem Rückstande der Ackererde lassen sich mittelst wässeriger Alkalien auflösen und durch Säuren wieder fällen: Ulminsäure oder Humussäure, oder Grünsäure, welche beiden letzteren aus der ersteren durch Oxydation entstehen. In der mit Alkalien behandelten Ackererde finden sich an organischen Substanzen noch Ulmin und Humin, die durch ihre allmähliche, durch die fortdauernde Zersetzung der Ackererde bedingte Umwandlung in Ulmin- und Huminsäure in einen in Alkalien löslichen Zustand übergehen. Die erwähnten fünf organischen Substanzen der Ackererde nennt man zusammen humusartige Stoffe, während man die in der alkalischen Flüssigkeit, aus welchen Säuren die humusartigen Stoffe niedergeschlagen haben, noch enthaltene und durch essigsaures Kupfer fällbare Quellsäure und Quellsatzsäure quellartige mit Mulder nennen kann. In einer guten Ackererde, in welcher die Humification der organischen Substanzen beendet ist, enthält keine der genannten Substanzen Stickstoff, sondern dieser kommt nur in der Form von Ammoniak vor, welches mit den fünf organischen Säuren der Ackererde verschiedene Verbindungen eingeht, in denen auch Kali, Natron, Kalk, Magnesia und Eisenoxyd zum Theil das Ammoniak vertreten, zum Theil mit ihm zugleich zugegen sein und Doppelsalze bilden können, welche vermöge ihrer Löslichkeit sehr geeignet sind, das Gedeihen der Pflanzen zu befördern.....

Die Güte des Bodens hängt zum großen Theil davon ab, ob in demselben die Menge des Thons oder des Sandes vorherrscht und es ist deswegen hauptsächlich nöthig, die Verhältnisse zwischen dem Sand, Thon und Humus ins Auge zu fassen, ohne jedoch dabei das Vorkommen oder die Abwesenheit gewisser Salze von Alkalien und Erden außer Acht zu lassen, deren Gegenwart in größerer oder geringerer Menge das üppige Gedeihen oder das Verkümmern der Culturpflanzen veranlaßt.

Hamm I. S. 31. Alle Bodenarten können in drei große Classen getheilt werden: die Thonböden, die Sandböden und die Kalkböden; jede dieser Classen läßt sich wiederum in mehrere Unterabtheilungen bringen. Zwei andere Classen müssen außerdem noch jenen zugefügt werden: die bittererdigen Böden und die Humusböden.

Demzufolge wäre die einfachste und beste Classification der Bodenarten die folgende:

I. Thonboden	1) Reiner- 2) Eisenschüssiger- 3) Kalkhaltiger- 4) Sandiger Thonboden oder Lehm, als: a) strenger Lehmboden, b) milder oder sandiger Lehmboden.
II. Sandboden. . . .	1) Reiner Sandboden, Flugsand
	2) Thonhaltiger oder lehmiger Sandboden
	3) Geröll-, Kies- und Granitsandboden
	4) Vulcanischer und Basaltsandboden
	5) Eisenschüssiger Lehmsandboden
	6) Humushaltiger Sandboden oder Heideerde.
III. Kalkboden	1) Kalksandboden
	2) Kreideboden
	3) Tuffboden
	4) Mergelboden.

IV. Bittererdiger Boden.
V. Humusboden . . . 1) Torfboden
2) Moorboden.

Stöckhardt, Feldpredigten II. S. 163. Es ist ausreichend, von den verschiedenen Bestandtheilen des Bodens nur diejenigen in Betracht zu ziehen, welche einerseits von allen Pflanzen regelmäßig in größeren Mengen aufgenommen werden und daher als vorzugsweise nothwendige Nährmittel anzusehen sind, andererseits aber nur in spärlicher Menge in dem Erdboden vorkommen.

Diese sind Stickstoff, Phosphorsäure, Kali, Kalk- und Talkerde.

Der Stickstoff stellt den wichtigsten der organischen oder Humusbestandtheile des Bodens dar.

Die übrigen vier Stoffe, Phosphorsäure, Kali, Kalk- und Talkerde, sind als die wichtigsten der anorganischen oder mineralischen Bestandtheile des Bodens anzusehen.

Wolff, Naturg. Grundlag. d. Ackerb. S. 351., scheidet nach der von Runde für das Herzogthum Altenburg entworfenen Classification die Bodenarten, wie folgt:

I. Abtheilung. Strenger Boden — Thonboden.
1. Cl. Tiefer humoser Thon mit saugendem Untergrund.
2. Cl. Reicher sandhaltiger Thon mit artbarem Untergrund.
3. Cl. Vermögender thoniger Lehm mit strengem Untergrund.
4. Cl. Magrer, lehmiger Thon mit lettenartigem Untergrund.
5. Cl. Träger, naßkalter Thonletten mit ganz verschlossenem Untergrund.

II. Abtheilung. Milder Boden, Lehmboden.
1. Cl. Tiefer, milder, humoser Lehm mit gleichartigem Untergrund.
2. Cl. Warmer, kräftiger, sandhaltiger Lehm mit abfallendem aber noch anhaltendem Untergrund.
3. Cl. Milder, vermögender Lehm mit undurchlassendem Untergrund.
4. Cl. Magerer, sandiger Lehm mit kiesigem Untergrund.
5. Cl. Dürftiger, flüssiger Lehm mit naßkaltem, schluffigem, verschlossenem Untergrund.

III. Abtheilung. Leichter Boden. Sandboden.
1 Cl. Reicher, humoser Sandboden mit Untergrund von gleichartiger, in der Tiefe stets feuchter Beschaffenheit.
2. Cl. Feinkörniger, lehmiger Sand mit etwas anhaltendem Untergrund.
3. Cl. Feuchter, schluffiger Sand- oder Moorboden mit naßkaltem, eisenschüssigem Untergrund.
4. Cl. Trockener, magerer, grobkörniger Sand mit dürrem, durchlassendem Untergrund.
5. Cl. Grandiger, eisenschüssiger Sand und Kies, ingleichen Flugsand und torfartiger Flugboden.

IV. Abtheilung. Mergel- und Kalkboden.
1. Cl. Reicher, humoser, thoniger Mergelboden mit gleichartigem Untergrund.
2. Cl. Vermögender, kalkhaltiger Lehm mit schüttigem Untergrund.
3. Cl. Kalkhaltiger Thonletten mit Heftsteinen in gleichartigem Untergrund.
4. Cl. Sandiger Lehm — Mergel mit sehr steinigem Untergrund.
5. Cl. Armer, dürrer, loser Sand — Mergel mit gleichartigem Untergrund.

Hlubek, Landwirthschaft I. S. 97 ff. scheidet die Bestandtheile des Bodens in:

A. Hauptbodenbestandtheile, als
1) Entferntere: Kiesel-, Thon-, Kalk-, Bittererde, Eisenoxyd, Wasser, Kohlen- und Humussäure.
2) Nähere: Sand, Thon, kohlensaurer Kalk, Mergel, Kreide, Bittererde, Eisenoxyd, Manganoxyd, Humus, Torf; und

B. Nebenbestandtheile, als: schwefelsaurer Kalk, phosphorsaurer Kalk, salpetersaurer Kalk, salpetersaure Alkalien, kohlensaure Alkalien, kohlensaures Eisenoxydul, phosphorsaures Eisenoxyd, schwefelsaures Eisenoxydul, humussaure Salze.

Fallou, Bodenkunde S. 21 ff. Der Felsgrund, soweit bekannt, besteht nur aus folgenden einfachen Mineralien: Quarz, Feldspath, Glimmer, Hornblende, Augit, Kalk, Talk, Gyps und Thon.

Diese bilden theils für sich allein, theils in mehrfacher Verbinduug mit einander die verschiedenen Hauptgebirgsarten, in welchen uns jener Felsgrund vor Augen liegt. Chlorit, Leucit, Zeolith, Granat, Schörl, Bimstein, Pechstein, Schwarz- und Braunkohle kommen nur selten als Grundbestandtheile einer Gebirgsart vor.

Die Elementar- oder Grundstoffe, welche in diesen Mineralien und mithin auch in den verschiedenen Gebirgsarten enthalten, und deren Bestandtheile sie bilden, sind theils einfache, oder reine Erden, theils Salze und Metalloxyde, denn sie bestehen aus Silicium, Calcium, Magnium, Aluminium, Natrium, Kalium, Mangan und Eisen in Verbindung mit Wasser- und Sauerstoff.

Die Art und Weise der Verbindung dieser Mineralien bedingt die Verschiedenheit der Bodenarten, wie der Gesteine. Wissen wir daher die Verschiedenheit des Bodens, so können wir auch, wiewohl nicht quantitativ, sondern nur qualitativ auf seine Elementarstoffe schließen, d. h. wir können im Allgemeinen die Existenz gewisser Stoffe behaupten, ohne jedoch das Verhältniß derselben bestimmen zu können....

Die wichtigsten und vorherrschenden Elemente des Bodens sind die Kiesel-, Thon, Kalk- und Talkerde. Man kann sie als die allgemeinen Grundbestandtheile des Bodens betrachten, doch ist die Kieselerde der bedeutend überwiegende Bestandtheil fast aller Bodenarten und Ackererden. Für diejenigen Bodenarten, welche unmittelbar aus solchen gemengten Gesteinen entstanden sind, müssen auch die in den letzteren vorherrschenden und zu ihrem Wesen gehörigen Mineralien als deren wesentliche Bestandtheile angesehen werden. . . .

Die meisten Gesteine enthalten zufällig noch verschiedene andere Mineralien (Fluß- und Schwerspath, Turmalin — Jaspis, Chalcedon, Granat, Schwefelkies und andere Erze) beigemengt.

Da nun diese Mineralien nicht zum Wesen des Grundgebirgs, aus welchem

diese Bodenarten entstanden, gehören, dieses vielmehr auch ohne sie bestehen kann, so sind sie auch in dem hieraus entstandenen Boden nur als unwesentliche Bestandtheile derselben zu betrachten. Selbst der Moder, oder sogenannte Humus (Stickstoff und Kohlenstoff), weil nicht aus Mineralien, sondern durch Verwesung aus Thier- und Pflanzenstoffen entstanden, ist kein nothwendiger und wesentlicher Bestandtheil des Bodens, er hat sich nur in Folge natürlicher oder künstlicher Düngung in den oberen, ausgehenden Schichten desselben gebildet und ist der Vegetation zwar förderlich, aber nicht unbedingt hierzu erforderlich, er findet sich auch nicht in jedem Boden und obwohl zumeist im Ausgehenden oder Obergrund des urbaren Ackerlandes, doch selten im Untergrunde. Der wilde Boden, sobald er zu Tage heraufgebracht und dem Einflusse der Atmosphäre ausgesetzt wird, erzeugt Pflanzen, gleich dem gedüngten, oder humosen Boden; schon die mineralischen Nahrungsstoffe und die Kohlensäure in der Luft und dem Wasser sind hinreichend zu ihrer Entwickelung. Der Humus ist also keineswegs als wesentlicher Bestandtheil des Bodens im Allgemeinen zu betrachten, er ist nur ein willkührlicher, oder zufälliger Zusatz desselben, nothwendig bloß für den eigentlichen urbaren Ackerboden. Ebenso ist es mit den harzigen und bituminösen Stoffen, wiewohl sie in einigen Gebirgsarten, wie im Thone und Schieferletten, bisweilen sehr reichlich vorhanden sind. . . . .

Nächst den oben genannten vier Grundbestandtheilen müssen noch Mangan- und Eisenoxyd jedenfalls als wesentliche Elemente des Bodens überhaupt und folglich auch der Ackererden angesehen werden, das letztere wenigstens, da es in allen bisher analysirten Bodenarten nachgewiesen ward.

Dagegen sind die übrigen Elementarstoffe, namentlich Kali, Natron, Chlor, Ammoniak, Kohle, Phosphor, Salpeter- und Schwefelsäure nicht als nothwendig zum Begriff des Bodens im Allgemeinen gehörige, sondern nur als zufällige Elemente anzusehen; wesentlich sind sie nur für gewisse Bodenarten, wie z. B. im Torfmoorboden, welcher Kohlenstoff allerdings als wesentlichen Grundstoff enthält. Von den genannten Stoffen sind zwar Kali, Natron, Ammoniak und Phosphorsäure insbesondere für den urbaren Boden wünschenswerth, aber nicht unerläßlich, denn sie können ihm durch geeignete Dungmittel beigebracht werden, verhalten sich auch, wenn sie von Natur schon im Boden enthalten, doch gegen die wesentlichen Grundstoffe nur höchstens wie 5 : 100.

Die sichtlichen Mineraltheile sind die näheren, die in ihnen unsichtlich enthaltenen Elementartheile dagegen die entfernteren Bestandtheile des Bodens. . . .

Die verschiedene Form der Mineralbestandtheile ist wichtig, weil sie den Unterschied zwischen Boden und Erde und hiermit zugleich den öconomischen Werth des ersteren begründet. Denn es ist in letztrer Hinsicht nicht gleichgültig, ob Kali, Natron, Kalk- und Talkerde, in fester Substanz; d. h. ob die Mineralien, in welchen diese Stoffe enthalten, noch als festes und unzersetztes Gestein im Boden vorhanden, oder ob sie sich in Staubform (pulverförmig) darin vertheilt finden. . . . .

Die größeren Mineralbestandtheile zeigen sich bald als scharfkantige Bruchstücke, als Splitter, oder eckige Körner, bald in abgerundeten, knollen- oder kieselartigen Gestalten, als Gerölle und Geschiebe.

Eine Anhäufung kleiner Gerölle, oder Kiesel bis zur Größe eines Taubeneies bezeichnet man mit den Namen Grand oder Kies.

Zum Begriff des Sandes gehört eine Mehrzahl kleiner Körner, deren jeder für sich noch deutlich zu erkennen ist. Wird er so fein, daß man die einzelnen Körner nicht mehr mit bloßem Auge unterscheiden kann, so wird er Staub und das ist Erde im losen, unverbundnen Zustande.

Gruß heißt das lose Gekrümel eines zerfallnen und sonach in angehender Zersetzung befindlichen Gesteins.

Die eigentliche Erde, das vollständig zersetzte und eingeäscherte Gestein bleibt derjenige Hauptbestandtheil des Bodens, in welchem die Pflanze die zu ihrer Entwicklung nöthigen Nahrungsstoffe findet, die darin befindlichen, noch unzersetzten, oder massigen Mineralfragmente können ihr nichts helfen, sie kann daraus keine Nahrung ziehen und diese Trümmer bleiben daher für sie todtes Gestein.

Wir geben jenem Hauptbestandtheil des Ackerbodens den Namen Garerde — Edelerde — mit demselben Rechte, mit welchem man die Erze, wenn man sie durch mehrmaliges Rösten und Schmelzen von ihren Schlacken und fremden Zusätzen raffinirt, oder gereinigt hat, Garerze nennt. Die Garerde hat ihre Gare, oder Reife durch völlige Zersetzung erlangt.

Äußerlich oder scheinbar gleichartig ist der Boden, wenn er ganz und gar aus erdigen Theilen zusammengesetzt erscheint, wenn sich durchaus keine Mineralfragmente darin entdecken lassen, diese vielmehr als unsichtbare Gemengtheile erst zum Vorschein kommen, wenn sie von den ersteren durch Abschlämmung abgeschieden werden.

Ungleichartig dagegen ist der Boden, wenn er noch deutlich erkennbare Mineralfragmente enthält, mögen sich nun diese bloß vereinzelt in einer gleichartigen Grundmasse eingemengt, oder eingesprengt, oder in solcher Menge zeigen, daß sie die Garerde bei weitem überwiegen.

Aller Boden ist entweder angestammt, oder angeschwemmt. . . . .

Aller Boden entstand zwar aus dem zu Tage ausgehenden Felsgestein unserer Erdoberfläche, aber nicht aller Boden hat sich da, wo er entstand, unveränderlich erhalten, vielmehr ist ein Theil desselben, hier mehr, dort weniger, von seinem ursprünglichen Lagergrund wieder hinweggeführt und in andere Gegenden verschlagen worden.

Aller Boden ist seinem Bestande nach und namentlich in seinen noch unzersetzten Mineralfragmenten entweder identisch mit dem Grundgestein, auf welchem er lagert, oder er ist von diesem verschieden.

Im ersten Fall hat das Grundgestein exclusiv das Material zum Boden geliefert. Er lagert noch auf seiner ersten (primären) Lagerstätte und sitzt, gleichsam wie der Rost auf dem Metall, noch auf seinem Originalgestein, womit jedoch keineswegs behauptet wird, als sei der gegenwärtige Boden durchaus noch derselbe, welcher sich bereits vor Jahrtausenden und von allem Anfang her darauf gebildet, im Gegentheil wird auch von diesem ansitzenden Boden, je nach der Lage, fortwährend etwas abgespült, in demselben Maße aber auch das Abgespülte durch Verwitterung immer von neuem ergänzt; nur dem Bestande nach bleibt er derselbe Boden, es kommt nichts Fremdes von außen hinzu.

Wir nennen daher diesen, unmittelbar aus seinem Grundgestein erzeugten, Boden primitiv, oder angestammt.

Im zweiten Fall haben wir einen Boden, zu welchem mehrere Gebirgsarten cumulativ ihren Antheil beigetragen haben. Er beweist durch seinen Bestand, daß er nicht aus seinem Grundgestein entstanden sein könne, sondern von diesem ganz unabhängig sei, er lagert nicht mehr auf seiner ersten, sondern auf einer anderen (secundären) Lagerstätte, — wir nennen ihn alluvial, angeschwemmt.

Das Wesen des Bodens aber, er mag angestammt oder angeschwemmt sein, ist zertrümmertes und zersetztes Gestein, ist Schutt. Füglich können wir daher den erstern, da er unmittelbar aus seinem Grundgebirge entstanden und sich noch

auf demselben erhalten hat, als Grundschutt, den letztern hingegen, da er durch Fluthen zusammengeschwemmt und abgelagert ward, als Fluthschutt bezeichnen.

S. 84. Die Grenzlinie, welche beide Regionen von einander scheidet, nennen wir die Fluthschuttlinie. . . . . . Im Zweifel ist aller Boden der Grundschuttregion für angestammt, aller Boden der Fluthschuttregion für angeschwemmt anzusehen. Nur in jenem neutralen Grenzgebiete unter der Fluthschuttlinie wird die Bestimmung unsicher, hier streitet die Vermuthung für die Identität des Bodens mit seinem Grundgebirge so lange, bis das Gegentheil nachgewiesen ist. Insbesondere aber findet sich hier der angestammte Boden nicht selten mit Alluvialgeschieben vermengt. Diesen Zwitter von Boden nennen wir colluvial.

S. 128 giebt Fallou eine

Naturwissenschaftliche Classification und Gruppirung des Bodens.

Erste Classe. Grundschuttgelände.

Erste Gruppe. Gelände der Quarzfelsgesteine.
- a) Quarzboden — Aequivalente: Quarzschiefer-, Kieselschiefer-Boden;
- b) Quarzconglomeratboden.

Zweite Gruppe. Gelände der Quarzsandgesteine.
- a) Quaderboden (Plänersandsteinboden);
- b) Liassandsteinboden (Eisensandsteinboden);
- c) Grauwackeboden;
- d) Keupersandsteinboden: Aequivalente: Buntsandsteinboden, Rothsandsteinboden.

Dritte Gruppe. Gelände der Feldspathgesteine.
- a) Granitboden (Granitgneisboden);
- b) Granulitboden (Felsitgneisboden);
- c) Syenitboden (Syenitporphyrboden);
- d) Felsitporphyrboden. Aequivalente: Thonsteinporphyrboden, Porphyrtuffboden;
- e) Trachytboden. Aequivalente: Trachyttuffboden, Trachytconglomeratboden;
- f) Klingsteinboden.

Vierte Gruppe. Gelände der Glimmergesteine.
- a) Glimmerschieferboden. Aequivalente: Kalkglimmerschieferboden, Talkglimmerschieferboden, Glimmergneisboden;
- b) Chloritschieferboden.

Fünfte Gruppe. Gelände der Thongesteine.
- a) Thonschieferboden (Grauwackeschieferboden);
- b) Thonmergelschieferboden.

Sechste Gruppe. Gelände der Kalkgesteine.
- a) Jurakalkboden. Aequivalente: Muschelkalkboden, Kalkconglomeratboden, Kreide- und Plänerboden;
- b) Dolomitboden, (Rauhkalkboden).

Siebente Gruppe. Gelände der Augitgesteine.
- a) Basaltboden. Aequivalente: Basalttuffboden, Basaltlavaboden, Basaltconglomeratboden;
- b) Doleritboden. Aequivalente: Dolerittuffboden, Doleritlavaboden.

Achte Gruppe. Gelände der Hornblendegesteine.
- a) Grünsteinboden. Aequivalente: Grünsteinschieferboden, Hornblendeschieferboden;
- b) Serpentinboden.

Zweite Classe. Fluthschuttgelände.

Erste Gruppe. Kieselgelände. Gemenge, in welchen die Kieselsäure als wesentlicher Grundbestandtheil vorwaltet.

a) Quarzsandboden (Kiesboden);
b) Silicatsandboden (Glimmersandboden, Triebsandboden, Sandschuttboden, Dünen- und Heidesandboden).

Zweite Gruppe. Mergelgelände. Gemenge, in welchen kohlensaure Kalkerde den wesentlichen Grundbestandtheil ausmacht.

a) Kalkmergelboden;
b) Thonmergelboden;
c) Sand- und Grandmergelboden;
d) Lößmergelboden.

Dritte Gruppe. Lehmgelände. Gemenge, in welchen kieselsaure Thonerde und Eisenoxyd als wesentliche Grundbestandtheile vorwalten.

a) Thonlehmboden;
b) Sandlehmboden (Kies- und Grandlehmboden);
c) Mulm- oder Malmlehmboden;
d) Lettenboden (Knick).

Vierte Gruppe. Moorgelände. Gemenge, in welchen Kohle und Moder die wesentlichen Grundbestand theile ausmachen.

a) Sandmoorboden;
b) Thonmoorboden (Kleiboden, Lehmmoorboden, Tschornasem);
c) Kalkmoorboden (Wühlerde, Kalksandmoorboden);
d) Eisenguhrmoorboden (Eisenschüssiger Sandmoorboden, Maiboldt).

Anhang.

Gelände, welche an gar keine Region gebunden sind.

a) Gelände loser und bloßer Gesteine: Schlackensandboden, Flußgeschiebe, erratische Blöcke und Gletscherschutt.
b) Gelände organischen Ursprungs: Torf (Moortorf, Darg, Heidetorf, Schollerde), Lößmoorboden und Kieselguhr.

Trommer, Bodenkunde a. a. O. führt als Ur- oder Grundbestandtheile, oder primäre Bodenbestandtheile als die allgemein verbreiteten in der Erdrinde an:

Kali, Natron, Kalkerde, Talkerde, Thonerde, oxydirtes Eisen, geschwefeltes Eisen, oxydirtes Mangan, Chlornatrium, Wasser, Schwefelsäure, Phosphorsäure, Kohlensäure, Kieselsäure.

S. 136 heißt es: Die dem Boden fortwährend zugeführten organischen Substanzen befinden sich daselbst:

1) als organische Substanzen 2) im ersten Zersetzungsgrade, als Humus, 3) im letzten Zersetzungsgrade, als Verbindungen binärer Natur, wie sie in der unorganischen Natur angetroffen werden. Dahin gehören: das Wasser, die Kohlensäure, Kohlenwasserstoffarten, Ammoniak und Salpetersäure.

Man hat in der fruchtbaren Ackererde folgende verschiedene sauere Körper oder Säuren nachgewiesen:

Ulminsäure, Huminsäure, Quellsäure, Quellsatzsäure, Grünsäure.

Dann wird das Ammoniak und seine Bildung im Boden, sowie seine Gegenwart in der Luft besprochen, welche bei ihrer Verbindung mit dem Boden, demselben eine stete Quelle für Ammoniak gewähre, und des Stickstoffs im Boden, resp. der salpetersauren Salze, wie dort der Ammoniaksalze gedacht.

Birnbaum II. §. 42 unterscheidet die Bodenbestandtheile, wie folgt:

1) Nach der Form als: Steine, Gesteinsfragmente, Grus, Schutt, Kies und Geröll, Sand, Staub, Erde, organische Reste, Wasser, Gase.

2) Nach Abstammung als: Angestammte und angeschwemmte, Verwitterungsproducte, Verwesungsproducte (Humus, seine Uebergangsformen mit den atmosphärischen Bodenbestandtheilen, als den Endgliedern seines Verfalls), und zugeführte Bestandtheile (Salztheilchen des Meeres, Asche der Vulcane, Flugsand und Staub, die durch das Wasser dem Boden einverleibten und die aus der Atmospäre absorbirten Stoffe, sowie der durch den Menschen aufgebrachte Dünger).

3) Nach Brauchbarkeit, als: Wesentliche Bodenbestandtheile sind alle diejenigen, welche von der Pflanze entweder als Nahrung aufgenommen werden oder derselben durch ihre (physikalischen) Eigenschaften nutzen.

   Unwesentliche sind im landwirthschaftlichen Sinne alle diejenigen, welche der Pflanze weder indirect nützen, noch auch zur Nahrung dienen, so werthvoll sie auch für andere Zwecke sein mögen (edle Metalle, Letten, Kaolin, Stein- und Braunkohlen, die meisten Steine u. a m.).

4) Nach Zusammensetzung als: Gemengte und einfache.

Mulder, Chemie d. Ackerkr. bespricht ausführlich 1) die organischen 2) die anorganischen Bestandtheile im Boden und sagt u. A.:

S. 311. Abgesehen von dem Werthe, welchen die anorganischen Stoffe als selbstständige chemische Körper besitzen, sind sie von großer Bedeutung, wenn wir sie als wechselnde, in einer chemischen Bewegung im Boden verkehrende, einführen.

Die festen, öfters braunen Substanzen, welche man im Boden findet, verdienen nicht allein wegen ihrer Anwesenheit Beachtung, vielmehr ihr Entstehen, ihr Uebergang von einer Art in die andere, ihre Vernichtung sind viel wichtiger als ihr Sein, wie sehr auch dasselbe von Gewicht ist. . . . . .

Werden durch die Kunst thierische Dungstoffe dem Boden zugeführt, so tritt ein ganzes Lager fester und tropfbar flüssiger und flüchtiger Zerlegungsproducte dieser thierischen Stoffe im Boden auf, welche mit dem, was man Humus nennt, nichts gemein haben und auf den Pflanzenwuchs von Einfluß sein müssen.

Die Ulmin- und Huminstoffe sind im Ackerboden in der größten Menge. Sie sind Producte der Zerlegung aller Pflanzentheile ohne Unterschied; aber auch thierische Gegenstände liefern dieselben bei ihrer Verwesung.

Ulmin-Stoffe nenne ich die braunen, Humin-Stoffe die schwarzen, so wie man sie im Torf in hohen und niedrigen Moorgegenden kennt. Beide zerfallen durch Alkalien in einen unauflöslichen oder indifferenten und in einen auflöslichen oder sauren Theil, jeder für sich mit seiner ursprünglichen Farbe. (Ulmin- und Huminsäure.)

Die braunen entstehen zuerst und ich nenne ihre Entstehung als ersten Act der organischen Zerlegung von Cellulose und einer Zahl anderer organischen Substanzen; die schwarzen entstehen aus den braunen und ich nenne ihr Entstehen den zweiten Act.

Die Entstehung der braunen Substanzen geht vereint mit einer Absorption von Sauerstoff und Ausstoßen von Kohlensäure. Wenn man aber glaubt, daß dabei

ein Sauerstoff- und ein Wasserstoff-reicheres Product zurückbleibt, so ist man im Irrthum. . . . . . .

Die braunen bilden sich vorzüglich bei Trockniß und in der Luft, die schwarzen werden vorzüglich unter Wasser und bei Ausschluß der Luft. . . . . . .

Die Constitution der braunen, mehr Wasserstoff-haltigen Ulminstoffe ist eben so wenig bekannt, wie die von Zucker, Gummi und Cellulose. . . . . .

Die Bedingungen des Uebergangs von den braunen in die schwarzen Stoffe sind nicht bekannt; Sauerstoffaufnahme wird sicher gefördert, sodann Bildung von Wasser neben der Kohlensäure. . . . . .

Die Säuren werden eigentlich erst wirksame Säuren, wenn sie von Alkalien getroffen werden, ... die Alkalien machen den auflösbaren Theil erst zu Säuren; die Alkalien im Boden sind die unvermeidlichen Mittel, wodurch vom Humus als gemischter Körper ein Theil in Auflösung kommt und also durch chemischen Wechsel getheilt wird . . . . .

Sofern einer der vier genannten Stoffe in feuchtem Zustande und in Berührung mit einer andern Substanz und zwar sich in Bewegung befindet, so entsteht dann daraus eine neue Gruppe unter Aufnahme von Sauerstoff, eine Gruppe, welche in Wasser auflöslicher ist, als Ulmin- oder Huminsäure, und von Berzelius zuerst in Quellwässern gefunden wurde. Und diese Entdeckung verdient weit mehr Rücksichten, als derselben zugewendet wird. Es ist ein dritter Act der in der Zersetzung begriffenen Substanzen. Man kann dies nicht leugnen, denn man kann die Substanz, die auch braun ist und Apokrensäure genannt wurde, aus Ocker, Ackererde und Wasser absondern, aber solche auch künstlich bereiten. Nächst dieser besteht noch eine mehr oder weniger weiße gelatinöse Substanz, Krensäure genannt, welche auch von Berzelius in Ocker, Ackererde und Wässern gefunden wurde. . . . . . Durch Sauerstoff wird diese weiße Säure braun.

Die Veränderung der Humussäure zur Apokrensäure geht indessen weiter, mit andern Worten, die Apokrensäure wird auf ihrer Stelle zerlegt. Dies geht aus zwei Erscheinungen hervor. Zuerst verliert eine Ackererde all ihren Humus nach einiger Zeit, sofern kein neuer Vorrath davon aufgeführt wird. Bei günstigem Zutritt der Luft wird das Gemenge immer heller und zum Schluß grau und weiß. Aber man kann es auch an den oben genannten braunen Auszügen der Ackererde sehen. Läßt man diese an der Luft stehen, so werden sie unter kräftiger Schimmelbildung schließlich farblos. . . . . .

Welche Phasen die braunen Stoffe nun noch durchlaufen, ist nicht hinlänglich bekannt, aber man weiß, daß dabei Sauerstoff absorbirt wird.

Die braune Apokrensäure wird durch Wasserstoff in statu nascendi farblos. Diesen besonderen Umstand muß man näher betrachten. Es giebt in der Ackererde an verschiedenen Orten zugleich zwei ganz einander gegenüber stehende Wirkungen: Oxydation und Reduction; Oxydation, wo die Luft zutreten kann; Reduction, wo die Luft keine freie Wirkung mehr hat, also an etwas tiefer gelegenen Orten, bei mehr compactem Boden oder bei ausgedehnterer Feuchtigkeit. . . . .

Ob alle auflösliche Humussäure des Bodens in Apokrensäure (und Krensäure) übergeführt wird und in Kohlensäure und Wasser zerfällt, ist unbekannt; daß aber ein ansehnlicher Theil in diese Säure umgesetzt wird, ist sicher.

Die Humussäure hält die Basen im Boden zurück, macht sie durch das Regenwasser auswaschbar und die Wirkung wiederholt sich. Die Humussäure bindet das Ammoniak, das auflösliche humussaure Ammoniak den Kalk, die Magnesia, die Metalloxyde, zwar zu unzerlegbaren, aber nicht auswaschbaren Substanzen.

Kohlensaure Alkalien in bedeutender Menge können die Doppelhumate von

Kalk, Magnesia, Metalloxyde zerlegen, die Basen entfernen und auflösliche Kalk-Humate bilden. Salze, wie schwefel- und salpetersaures Kali, lösen die unauflöslichen Doppelhumate von Kalk und Magnesia viel besser auf, als Wasser.

Mit Thonerde bildet die Humussäure ein in Wasser sehr schwer lösliches Salz, es ist jedoch, ebenso wie die Kalk- und Magnesia-Salze, in den Carbonaten der Alkalien auflöslich.

Die Humate (humussaure Salze) bilden die Hauptrolle im Boden, was die Menge, aber nicht was den chemischen Einfluß betrifft. Über die Krenate und Apokrenate kann ich leider nicht viel berichten. Die Krenate sind weiß, die Apokrenate braun; von den Alkalien sind auflöslich, von den Erden weniger auflöslich die Apokrenate, auflöslich die Krenate. Frei von Ammoniak kommen diese beiden Säuren im Boden nicht vor, auch nicht in Form von Kali, Soda, Kalk und Magnesia-Salzen, die also immer als Doppelsalze von Ammoniak angesehen werden müssen.

Überall, wo Krensäure im Boden ist, können Kalk, Magnesia, Eisen und Mangan, auch ohne kohlensaures Ammoniak und ohne kohlensaures Wasser durch bloßes Wasser, welches die Krenate löst, in Auflösung kommen, und ich glaube, daß diese Eigenschaft der Krensäure von Bedeutung ist, da fortwährend eine Säure im Boden ist, welche durch einfaches Wasser das zu Stande bringt, wozu gegenwärtig stets kohlensaures Wasser als nöthig erklärt wird.

Dasselbe gilt von phosphorsaurem Kalk und Ammoniak-Magnesia, welche beide in Krensäure sehr leicht löslich sind.

Apokrensäure und Krensäure verbinden sich mit Thonerde in gelatinöser Form und bilden eine unauflösliche Verbindung damit. . . . . . .

Die Krensäure bildet mit Kieselsäure eine auflösliche Verbindung.

Beide Verbindungen nehmen Alkalien auf.

Es ist wahrscheinlich, daß kieselsaure Thonerde aus der Ackerkrume Krensäure und Apokrensäure bindet und daß in dieser Verbindung Alkalien aufgenommen werden, um unter anderen Umständen frei zu werden.

Überall, wo Eiweißstoffe im Boden vorkommen, werden die Producte der Verwesung von Eiweißkörper mehr oder weniger gefunden, als Leucin, Buttersäure, Baldriansäure, Metacetonsäure, Butter-Essigsäure, Propionsäure, welche Stoffe in größerer oder geringerer Menge da zu erwarten sind, wo Leim oder Leim-gebende Gewebe (ungebrannte Knochen) dem Boden zur Verwesung übergeben werden.

Die im Boden vorkommende Essigsäure zerfällt in Kohlensäure und Wasser. Citron- und Weinsteinsäure zerfallen in Oxalsäure und Essigsäure, die beide wieder Kohlensäure bilden. Apfelsäure giebt Bernsteinsäure oder Butter-, Essigsäure. Zucker zerfällt im Boden in Milchsäure und Buttersäure.

Unsere Kenntniß der Producte von der Verwesung organischer Körper ist noch sehr beschränkt, wir wissen aber genug, um dem organischen Stoffe des Bodens eine ganz andere Bedeutung beizumessen, als die dem Humus allein zukommt.

Er muß erkannt werden, daß viele jener Säuren ein vorübergehendes Bestehen haben, weil sie durch die poröse Erde von Luft durchdrungen unter Sauerstoffeabsorption in Kohlensäure und Wasser zerfallen.

Aber insofern sie auch nur in der Vegetations-Saison bestehen, wenn der Dünger sie enthält, dann muß die Behauptung, daß die Function der organischen Stoffe in dem Boden beschränkt, nur als Humus anzusehen sei, zurückgewiesen und die Ansicht, daß die organischen Stoffe im Boden entweder von keinem Nutzen sind oder nur zur Kohlensäure-Bildung dienen, als werthlos erklärt werden.

ad 2) Es kann nicht genug hervorgehoben werden, daß die Kenntniß von der Beschaffenheit des Ackerbodens für einen ansehnlichen Theil auf derselben Erscheinung beruht, welche man in der Geologie Metamorphose nennt. Erst dann, wenn dies gut verstanden wird, wird man kennen lernen, was im Ackerboden eigentlich ist und was in ihm zerfällt. Der Ackerboden ist ein Gestein im Entstehen und in Zerlegung, abgearbeitet wird das Gestein nie, weil zugleich neue Substanzen herangeführt werden, welche wieder etwas aufbauen.

Im Winter, wenn die organischen Substanzen im Boden ruhen, wird am Gesteine aufgebaut; im Sommer, wenn Alles in Bewegung ist, wird niedergerissen. Beim Brachen wird aufgebaut, beim Ziehen von Pflanzen wird abgebrochen.

Die Agronomie muß bei der neueren Geologie in die Schule gehen, um zu lernen, was sie ist. Die Zustände sind einigermaßen anders, aber die Hauptsache ist dieselbe im Ackerboden, als in allen Lagen der Erdrinde, welche noch stets in Umsetzung begriffen sind und tiefer liegen.

Drei Momente hat man im Ackerboden in Ansehung der anorganischen Substanzen zu unterscheiden, in dem Ackerboden, wo er auch herangeführt wird, und sind es nur Reste von Pflanzen, die wachsen, nämlich: 1) Genesis eigener Gesteine, 2) Metamorphosen dieser Gesteine, 3) Erhebung dieser Gesteine.

(Mulder bespricht darauf ausführlich die Bestandtheile des Bodens, resp. die Gesteine und ihre Metamorphosen, das Ruhen und Wechseln aufgelöster Bestandtheile im Boden, das Auflöslichwerden fester sogenannter unauflöslicher Bestandtheile durch kohlensäurehaltiges Wasser und organische Säuren, das Bodenwasser und die Bildung harter Steinlagen unter der Ackererde; im Ganzen ein reiches Bild dessen, was in der Ackererde von sich geht, und dessen, was darin gefunden werden kann, aber hauptsächlich polemisch gehalten und nicht wiederzugeben.)

v. Rosenberg-Lipinsky S. 351. Zerlegen wir die Dammerde in ihre festen Bestandtheile, sehen wir also von den darin verdichteten Luft- und Wassertheilchen ab, so scheiden sich diese Bestandtheile in organische und anorganische.

Die mineralischen Bestandtheile der Ackerkrume lassen sich, je nach ihrer vollständigern oder unvollständigern Zerkleinerung, wieder in zwei Gruppen scheiden, nämlich in

1) zersetzte, pulverige Mineralsubstanz, welche mithin als wirkliche Fruchterde anzusehen sind und
2) in noch unzersetzte grobkörnige Mineralkörner.

Die erste Gruppe ist es allein, welche — weil bereits lösungsfähig — seitens des Minerals die Erde alsbald tragfähig macht und ihren eigentlichen Reichthum darstellt; die Gemengtheile der zweiten Gruppe dagegen vermehren zwar das Volumen der Ackererde, sie mildern als Verdünnungsmittel die zu starke Einwirkung der übrigen Bestandtheile auf das Pflanzenwachsthum und haben überhaupt einen wesentlichen Einfluß auf die mechanischen wie physischen Eigenschaften des Bodens, allein so lange sie unverwittert sind, tragen sie direct zur Ernährung der Pflanzen auch nicht das Geringste bei; in dieser Form sind sie für die Pflanzen ein todtes, unverwendbares Material. Sie sind ein Vorrath auf Zeit.

Untersucht man diese zersetzten und unzersetzten Mineralbestandtheile auf chemischem Wege, d. h. durch Analyse, so ergeben sich:

I. Als Hauptgemengtheile: Thon, Lehm, Sand, Kalk, Gesteintrümmer und

II. Als Unterbestandtheile: Alkalien, Erden, reine und alkalische, Eisen- und verschiedene Salze.

Für die landwirthschaftliche Praxis genügt es, die verschiedenen Bodenarten nach ihren vorwaltenden Bestandtheilen zu charakterisiren. Demgemäß ergeben sich folgende Hauptrubriken:

1) Thonboden, 2) Lehmboden, 3) Sandboden, 4) Geröllboden, 5) Kalk- und Kreideboden, 6) Mergelboden und 7) Humusboden.

§. 4.

Die Bestandtheile in ihrer Bedeutung.

a) Der Thon.

Thaer, Rat. Landw. II. §. 20 ff. Unter Thon versteht man die Verbindung von Thonerde mit Kieselerde und Eisenoxyd. Er ist wahrscheinlich auch aus hartem Stein entstanden. Vor allem aus Thonschiefer und Feldspath. Diese Verwitterung kann man täglich sehen — ja künstlich verstärken, wenn man dünne Lagen mit dem Pfluge abspaltet und mit frischem Dünger, der zu ihrer Verwitterung beizutragen scheint, versetzt.

Die Kieselerde kann im Thon bis 93% ausmachen und kommt in doppelter Weise darin vor, — mechanisch und chemisch gebunden. — Zuweilen enthält der Thon bis 18% Eisenoxyd, auch etwas Manganoxyd, aber nicht häufig und nur in geringer Menge.

Die mannigfachen Farben des Thons kommen vom Humus und erdharzigen Materien, oder Eisen oder beiden zugleich; je weißer der Thon ist und beim Brennen bleibt, um so reiner ist er.

Der Thon zieht begierig die Feuchtigkeit der Zunge ein und hängt sich an dieselbe.

Er hat einen eigenthümlichen (erdigen) Geruch, welcher vom Eisenoxyd herrühren soll und namentlich dann sehr gespürt wird, wenn nach langer Trockenheit es plötzlich regnet. Man ist noch nicht einig, ob er durch wirklich von ihm ausdünstende Partikeln entsteht, oder von einer besonderen Veränderung der ihn umgebenden Atmosphäre.

Der Thon zieht das Wasser begierig ein und wird damit zu einer mehr oder weniger schmierigen, zusammenhängenden, leicht dehnbaren Masse, welche jeden Eindruck bald annimmt und behält. Der, welcher diese nützliche Eigenschaft in hohem Grade hat, heißt fetter, der, welcher sie weniger hat, magerer Thon. Der getränkte Thon läßt mehr Wasser nicht in sich eindringen. Diese Eigenschaft macht sein Vorhandensein im Boden, auch unter der Krume und in tiefen Schichten, merkwürdig — (Naßgallen, Quellen, Sumpfstellen) —. In viel Wasser vertheilt, macht er es trübe und schwimmt darin. Die im Wasser zertheilten Thonpartikelchen können sich nur bei der Ruhe des Wassers absetzen, der schwere mit gewissem Sand zuerst — der feine Thon erst nach voller Ruhe.

Durch den Frost bekommt der Thon Risse, zerfällt auch wohl ganz, weil das Wasser beim Frieren sich ausdehnt. Je fetter, um so schwerer läßt er selbst in der Hitze das Wasser fahren, und wird nach dem Verdampfen des Wassers hart. Zu feucht erhitzt, springt er, weil die elastischen Dämpfe sich einen Ausweg schaffen müssen, daher beim Ziegelbrennen die gestrichenen Ziegel erst lufttrocken sein und erst langsam erwärmt werden müssen.

Austrocknend, zieht er sich zusammen, weil mit dem Entweichen der Wasserdämpfe die Thonparikelchen sich nähern können. Daher springen die thonichten

Aecker bei trocknem Wetter und müssen die Töpfe und Ziegel größer geformt werden, als sie nach dem Brennen sein sollen. — Völlig verliert er das Wasser nur in völliger Glühhitze und schwindet dabei noch mehr.

Nur wenn das Feuer durch Luft sehr angeblasen oder durch Oxygen angefacht wird, kommt er in Fluß. Zusatz von Kalk, auch Eisenoxyd, vergrößert die Schmelzbarkeit. Starker Zusatz von Kalk und Eisen ist daher bei Ziegel- und Töpferwaaren nachtheilig, geringer Zusatz vortheilhaft, weil einen Anfang von Verglasung, eine stärkere Zusammenziehung bewirkend und die Festigkeit der Masse vermehrend.

Der geglühte Thon giebt mit dem Stahl oft Funken, läßt sich im Wasser nicht erweichen, nicht mehr zu formbarem Teig kneten, hält wenig Wasser zurück, läßt es vielmehr hindurchgehen, künstlich aber sich nicht wieder auf den früheren Zustand bringen. — Licht, Feuchtigkeit und thierischer Dünger, lange darauf wirkend, bringen ihn allmählich auf die frühere Natur.

Höchst wahrscheinlich zieht der Thon aus der Luft fruchtbare Stoffe an (Dungkraft von Lehm aus Backöfen und alten Wänden) — Salpeter wohl nicht, wie man glaubte, aber wahrscheinlich Azote, Hydrogene, vielleicht auch die thierischen Ausdünstungen; an feuchten Orten lange liegend, erzeugt sich in ihm Ammonium, welches die Gegenwart des Azot beweist und die Grundlage der Salpetersäure ist.

Oxygen ziehen alle Thonarten an.

In Folge der verschiedenen bekannten und unbekannten Stoffe, welche der Thon aus der Atmosphäre anzieht, wird er immer mürber, weniger zähe, magerer — daher der Nutzen der fleißigen Bearbeitung. Säuren greifen den Thon um so weniger an, je magerer er ist und je weniger er Eisenoxyd hat; stark eisenhaltiger Boden wird minder fruchtbar sein, weil das Eisen an sich nicht der Vegetation schadet, sondern nur, wenn es mit gewissen Säuren sich verbindet.

Mehr mechanisch sind dem Thon oft beigemengt: Sand, Humus (je weniger, je tiefer der Thon liegt) und Kalk. Steigt dieser bis zu gewissem Verhältniß, so heißt der Thon Mergel.

Die Quantitäten, in welchen diese Materien und die Grundbestandtheile im Thon gemischt sind, bedingen seine Verschiedenheit, daher man unzählige Arten selbst von Thon, welchen man als rein annehmen kann, antreffen muß. Die bekanntesten Sorten sind:

der Porcellanthon, als der reinste und feinste, weiß, mit nur wenig Eisen;

der Pfeifenthon, nächst diesem der reinste von Farbe, oft brennbare Materien enthaltend;

der Bolus, sehr fett, ziegelroth, braun oder ganz weiß, und der viel Eisenoxyd haltende Röthel;

der Töpfer- oder Ziegelthon, mit etwas Kalk, Sand, und ziemlich Eisen;

die Walkererde, der magerste, der Letten, fast eben so mager mit wenig Thonerde, desto mehr feiner Kieselerde und zuweilen etwas Kalk, weniger zäh und bindend, trocken ziemlich hart, aber doch staubig bleibend, feucht leicht zerfallend, auseinander fließend.

Der Lehm ist eine Mengung von magerem Thon oder fetterem mit grobkörniger Kieselerde oder Kreide.

Der Ortstein besteht größtentheils aus Thon mit etwas kohlensaurem und phosphorsaurem Eisen und ist dadurch, sowie durch seine Härte der Vegetation nachtheilig, mit der Zeit aber verwitternd. Wo er flach liegt, macht er den Boden zu aller Vegetation unfruchtbar.

§. 131. Der Thon befördert die Fruchtbarkeit:

1) durch seine wasserhaltende Kraft; 2) die Festhaltung des Humus; 3) die feste Haltung, welche er den Pflanzenwurzeln giebt und selbst durch seinen Widerstand, welchen er dem Eindringen entgegensetzt (vermehrte Bildung von Haarwurzelbüschen); 4) durch Abhaltung der Luft und schlechte Leitung der Wärme, also Erhaltung gleichmäßiger Temperatur; 5) durch Anziehung von Oxygen und wahrscheinlich auch Azot und Beförderung der Wechselwirkung dieser allgemein verbreiteten Stoffe.

Nachtheilig dagegen wirkt er: 1) durch Anhalten der Feuchtigkeit und sein Zerfließen zu Leim, 2) Erhärtung bei Trockenheit, 3) durch seine Risse und Spalten im Sommer und beim Frost, 4) durch Zurückhalten der nährenden Stoffe oder des Düngers; einmal gesättigt, bleibt er lange in Kraft; einmal ausgezehrt, thun die ersten Düngungen weniger Wirkung; 5) durch die erschwerte Bearbeitung, sein Anhaften an die Werkzeuge bei feuchtem Wetter, die Schollenbildung bei trocknem Wetter und das schwere Zerfallen derselben [1]).

Schübler a. a. O. Die Thonerde enthält im frisch gefällten Zustand auf 100 Th. 1194 Th. Wasser, getrocknet und fein pulverisirt nur noch 593 Th., geglüht nur noch 197 Theile.

Der Thon, aus Wasser niedergeschlagen, hält 70—71 % Wasser zurück, ohne es tropfenweise wieder fahren zu lassen. Die Menge des Wassers kann im Thon, welcher bloß an der Luft ausgetrocknet wurde, 6, 8, 10 bis 14 % betragen, welche sich erst in der Glühhitze verflüchtigen lassen.

Der klayartige Thon kann bis 60 % Wasser aufnehmen, der lehmartige Thon nimmt bloß 50 % auf, der lettenartige nur gegen 40 %.

v. Liebig S. 73. Thonerde und Eisenoxyd zeichnen sich vor allen anderen Metalloxyden durch die Fähigkeit aus, sich mit Ammoniak zu festen Verbindungen vereinigen zu können. Eisenoxydhaltiger Boden und gebrannter Thon, dessen poröser Zustand das Einsaugen von Gas noch mehr begünstigt, sind wahre Ammoniaksauger, welche es durch ihre chemische Anziehung vor der Verflüchtigung schützen; sie verhalten sich gerade so, wie wenn eine Säure auf der Oberfläche des Bodens ausgebreitet wäre. Mit jedem Regenguß tritt das eingesaugte Ammoniak an das Wasser und wird in Auflösung dem Boden zugeführt.

S. 112 ff. Es ist keinem Zweifel unterworfen, daß die großen Lager von Porcellanthon durch die zerlegende Wirkung des Wassers auf Kali- und Natronsilicate, gewisse Feldspathe oder Feldspath führende Gesteine entstanden sind. Man kann den Feldspath sich denken als eine Verbindung eines Thonerdesilicats mit einem Alkalisilicate, welches letztere im Wasser löslich und nach und nach hinweggenommen, den feuerfesten Porcellanthon hinterläßt.

Das Wasser wirkt auf die Gesteine, wenn es, wie alles atmosphärische und Quellwasser, Kohlensäure enthält, ganz ähnlich wie bei hoher Temperatur und einem hohen Druck. Durch die Verwitterung sind vermittelst des Wassers die Alkalien, der Kalk aufgelöst und mit Kieselerde und Thonerde hinweggeführt worden; was zurückblieb, enthält nur $\frac{1}{3}$ der ursprünglich darin vorkommenden Alkalien. So lange noch eine Spur Alkali oder einer in Kohlensäure löslichen Basis in dem Mi-

1) Hinsichtlich der Eigenschaften der Bestandtheile des Bodens kann ebenfalls bei den einzelnen Schriftstellern nur das von ihnen neu oder verändert Gegebene angeführt werden und findet daher da, wo sie Thaer, Schübler und anderen Vorgängern nur nachfolgen, gar keine Erwähnung derselben statt, wie überhaupt solche ganz ausgeschlossen sind, die nur nachbeten. D. H.

nerale zurückbleibt, dauert die Wirkung des kohlensäurehaltigen Wassers, welche ein immer weiter schreitendes Auseinanderfallen der Bestandtheile bewirkt, fort.

Der in ganz Dänemark so häufige gelbe Thon ist Granit, dessen Feldspath in Kaolin verwandelt, dessen Glimmer unzerstört geblieben ist, dessen Quarz den Sand des Thons ausmacht; der Magneteisenstein und das Titaneisen des Granits finden sich in diesem Thon als Eisenoxyd und Titanoxyd wieder. Aus Syneiten und Grünsteinen entsteht der blaue Thon, dem der Glimmer fehlt. Aus Porphyr sind durch die Verwitterung die großen Thonlager bei Halle entstanden.

Unter den in der Natur vorkommenden Thonarten haben diejenigen den Namen Porcellanerde erhalten, welche feuerfest, d. h. in dem stärksten Feuer unsrer Oefen unschmelzbar sind. Diese Schwerschmelzbarkeit ist abhängig von den in den Thonarten enthaltenen alkalischen Basen, Kali, Natron, Kalk, Bittererde und Eisenoxydul..... Sie steht bei denen, in welchen das Eisenoxyd oder Oxydul als Bestandtheil fehlt, in geradem Verhältniß zu der Menge der darin enthaltenen alkalischen Basen.

Der aus den Kalifeldspathen entstandene Thon ist frei von Kalk; aus dem Labrador entsteht ein Kalk- und Natron-haltiger Thon. Die an Thon reichen Kalksteine enthalten verhältnißmäßig das meiste Alkali, der Mergel, die Cementsteine gehören zu dieser Classe.

Der Thon der Ackererde erleidet unausgesetzt die Veränderung, daß durch den Einfluß des Wassers und der Kohlensäure die darin enthaltenen Alkalien und alkalischen Basen löslichen Zustand annehmen; es entstehen kieselsaure, oder wenn diese durch die Einwirkung der Kohlensäure zerlegt werden, kohlensaure Alkalien und Kieselerdehydrat, letzteres in dem eigenthümlichen Zustand, wo es löslich in Wasser und aufnehmbar durch die Wurzeln der Pflanzen wird.

S. 147. In dem Thon muß an und für sich eine Ursache liegen, welche Einfluß auf das Leben der Pflanze ausübt, welche directen Antheil an ihrer Entwicklung nimmt.

Diese Ursache ist sein Gehalt an Alkalien, alkalischen Erden, an phosphorsauren und schwefelsauren Salzen. Die Thonerde nimmt an der Vegetation nur indirect durch ihre Fähigkeit, Wasser und Ammoniak anzuziehen und zurückzuhalten, Antheil.

Birnbaum §. 1449 ff. Unter Thon ist der Inbegriff theils völlig zersetzter, theils noch unzersetzter feldspathhaltiger Mineralien zu verstehen, d. i. ein Gemenge kieselsaurer Thonerde mit kieselsauren Alkalien (Kali, Natron, Kalk und Bittererde).

Seine Bedeutung muß in der Summe seiner physikalischen Eigenschaften und darin gesucht werden, daß er durch allmähliches Zerfallen die Pflanzen mit Alkalien und löslicher Kieselerde versieht. ......

§. 1453 werden die Eigenschaften besprochen, dabei: 8) er entzieht der Atmosphäre und dem Wasser das Ammoniak, bindet dasselbe (Thongeruch) mit so großer Kraft, daß er es nur dann an die Pflanze abgiebt, wenn er damit gesättigt ist, oder durch chemische Reaction (Kalk, Mergel) und Erhitzung (Brennen) gezwungen wird, es wieder herzugeben. Gleicherweise bindet er Kali, Phosphorsäure und die humosen Salze. ......

b) Der Lehm.

Schlipf S. 27. Nach seinen physischen Eigenschaften hält der Lehmboden das glückliche Mittel zwischen dem Thon- und Sandboden. Er ist weder zu heiß,

noch zu kalt, weder zu naß, noch zu trocken, weder zu locker, noch zu bindend. Er nimmt die meteorologischen Niederschläge besser auf, als der Thonboden und hält die Feuchtigkeit länger geschlossen, als der lehmige Sand- und der sandige Lehmboden. Er besitzt die wärmeanhaltende Kraft in einem mittleren Verhältnisse, so daß man von ihm sagen kann, er vereinigt die guten Eigenschaften der Sand- und Thonböden in sich, ohne die nachtheiligen Eigenschaften derselben mit übernommen zu haben.

Fallou S. 45. Man spricht von diluvialem und alluvialem Lehmboden. Es fragt sich aber: worin besteht der Unterschied? Die unteren Schichten sind allemal älter, als die oberen, aber aus diesem Grunde allein können wir die ersteren nicht für diluvial, die letzteren für alluvial erklären. . . . . .

In Bezug auf das Wesen des Bodens ist kein Unterschied zwischen Diluvium und Alluvium; Lehm, Sand, Mergel u. s. w. können sich noch heutiges Tages eben so gut bilden, wie vor 1000 Jahren.

Das erste und wichtigste Merkmal, woran wir den Grundschutt erkennen, ist, daß er als massive oder derbe Gemengtheile lediglich Trümmer seines Grundgesteins enthält. Kommen noch andere Mineralien darin vor, so sind es in der Regel nur solche, welche letzteres selbst in Gängen, Adern oder Nestern als zufällige Ingredienzen enthält. In dem Fluthschutt dagegen sehen wir Trümmer sehr verschiedener Gesteine, welche im Lagergrunde gar nicht zu finden und von welchen oft meilenweit keine Spur zu entdecken ist.

Die massiven Gemengtheile des Grundschutts sind in der Regel scharfkantige Splitter, Brocken oder Körner des Grundgesteins, die durch Zersetzung noch wenig gelitten haben und daher auch leicht als ursprüngliche Bestandtheile desselben wiederzuerkennen sind, er bildet zumeist ein lockeres, schuttiges und deshalb sichtliches Gemenge, über dessen Abstammung kein Zweifel.

Die noch unzersetzten und unterscheidbaren Gemengtheile des Fluthschuttes dagegen sind ihrer Form nach, mit seltener Ausnahme, kieselartige, durch Reibung abgerundete und abgeschliffene Körner und Getheile, bisweilen so klein, oder auch schon so weit zersetzt, daß sie sich nicht mehr mit Gewißheit bestimmen lassen.

Der Boden des Grundschutts lagert nur seicht und flachgründig unmittelbar auf seinem Grundgebirge, geht schon in geringer Tiefe in baares Getrümmer über und ist stets ungeschichtet, er ist nur eine lockere und leichte Verhüllung des Grundgebirges, welches sich daher auch häufig schon durch seine offen zu Tage liegenden Trümmer verräth.

Beim Fluthschutt findet das Gegentheil statt, er bildet im Allgemeinen ein mächtiges Gedeck, unter welchem das Grundgebirge zum Theil in unbekannter Tiefe vergraben liegt.

S. 89. Der Letten, welcher in den Gebirgen die dichte und undurchdringliche Unterlage der Torfmoore bildet, ohne welchen sich diese gar nicht erzeugen können, beweist durch seine Bestandtheile, daß er lediglich als sedimentäre Ablagerung in Binnenseen entstanden sein könne; obschon theilweise alluvial, ist er doch seinem Bestande nach primitiv, denn er enthält durchaus keine fremden Geschiebe, sondern lediglich Trümmer seines unterteufenden Grundgesteins.

S. 139. Unter dem Namen Lehm bezeichnet der Landwirth jeden bündigen, schlüffigen und fügsamen Boden, er mag primitiv oder alluvial sein; Löß ist den Landwirthen fremd.

In allen Lehrbüchern der Gebirgs- und Bodenkunde heißt es: Lehm ist ein mit Quarzsand gemengter und durch Eisenoxydhydrat gefärbter Thon. Manche fassen sich noch kürzer, sie definiren: Lehm ist ein Gemenge von Thon und Sand.

Diese Erklärung kann uns eben so wenig zufrieden stellen, denn der Thon enthält ebenfalls Sand und Eisenoxyd.

Lehm und Thon wären demnach völlig synonym für einen und denselben Begriff.

Gleichwohl betrachtet man den ersteren als aufgeschwemmtes Land, während man letzteren zur Molasse rechnet, was sich auch nicht zusammenreimt.

Soviel ist gewiß indessen: das Wort Lehm enthält keinen Gattungsbegriff; es bezeichnet keine besondere Bodenart, oder irgend ein Formationsglied des aufgeschwemmten Landes, als etwas wirklich Vorhandenes, es ist bloß ein Eigenschaftswort, welches vielen Bodenarten zukommt; denn man versteht darunter jeden massigen und bündigen, im Wasser leicht erweichenden (leichter als Thon) und in diesem Zustande geschmeidigen, fügsamen, bildsamen Boden, gleichviel, ob er angestammt oder angeschwemmt, ob er aus Granit, Porphyr, Schiefer, Basalt, oder was sonst für Gesteinen entstanden.

Jeder lehmige Boden enthält ganz natürlich Thonerde und Eisenocker, weil er aus thonerdehaltigen und mit Eisenoxyd gemengten Gesteinen hervorging. Deshalb aber, daß er diese enthält, ist er noch kein Thon, er bleibt seinem Ursprunge und Bestand nach Granulit- oder Granitboden, sonst könnte man mit gleichem Rechte noch viele andere lehmige, d. h. bündige Grundschuttgelände Thon nennen. Im Thon ist aber die Thonerde von Haus aus enthalten, sie ist sein eigentlicher, und wesentlicher Grundbestandtheil, der schon bei seiner Entstehung als fertige Masse vorhanden war, der Lehm dagegen hat die seinige erst vom Thone oder von anderen Gesteinen erborgt.

Endlich — jeder Lehmboden soll aus Thon und Quarzsand bestehen, aber in manchem sogenannten Lehmboden ist keine Spur von letzterem zu entdecken, er enthält Körner, Splitter und Geschiebe ganz anderer Gesteine, bisweilen nur faulen Grus. Streng genommen giebt es überhaupt weder einen Thon-, noch einen Lehmboden. Denn Thon, als solcher, ist G r u n d g e b i r g e wie jede andere fest anstehende Gebirgsart, er kommt höchst selten zu Tage, sondern ist meist von einem ganz anderen, aufgeschwemmten Boden, von Mergel, Moor, Letten oder Quarzsand überlagert. — Nur dann, wenn er unbedeckt liegt und der Vegetation unmittelbar zum Wurzelgrund dient, ist er als Boden, aber nicht als angeschwemmter, sondern als angestammter Boden zu betrachten, der sich noch unversehrt auf seiner ersten Lagerstätte erhalten hat, Lehm aber ist, wie vorgedacht, nur der allgemeine Name für jeden feinkörnigen und bündigen Boden, also nur der Ausdruck für eine gewisse Eigenschaft des Bodens, die B ü n d i g k e i t.

Wir wollen vor der Hand den Namen Lehm beibehalten, aber nur lediglich auf den angeschwemmten, gemengten Thonboden im Gegensatz zum angestammten reinen Thonboden oder auf diejenige Gattung des alluvialen Bodens beschränken, in welchem zwar kieselsaure Thonerde und Eisenoxyd die elementaren Hauptbestandtheile ausmachen, als noch unzersetzte Mineralbestandtheile aber zugleich eine Menge v o n s e i n e m G r u n d g e b i r g e d u r c h a u s v e r s c h i e d e n e Mineralien in der Form von Sand und Grus dergestalt unsichtlich eingemengt enthalten sind, daß er als eine dichte, oder feinkörnige völlig gleichartige, erdige Masse sich darstellt. Das Criterium ist also das Verschiedenartige der eingesprengten Mineralien und die unbekannte Urgestalt seiner Metamorphose.

---

c) D e r S a n d (K i e s e l e r d e.)

T h a e r a. a. O. Die K i e s e l e r d e ist von allen Erdarten am häufigsten in der Natur, jedoch nie völlig rein, sondern mit Beimischungen von Thonerde und

Eisenoxyd. Es giebt wenig Stein- und Erdarten, die nicht Kieselerde enthielten. Auch die Pflanzen enthalten dieselbe und lassen sie nach dem Verbrennen in der Asche zurück. Besonders reichhaltig sind die grasartigen Gewächse daran und man findet sie in ihrer äußeren Haut zuweilen durch die Vegetationskraft abgesondert und gewissermaßen krystallisirt.

Sie hat keine Verwandtschaft zum Wasser. Auch die mechanische Anziehung ist gering. Sie saugt beim Benetzen nicht an, wird nicht teigig und zusammenhängend dadurch. Sie hält höchstens die Hälfte des Gewichts davon an sich, ohne es tropfenweise fahren zu lassen; auch läßt sie es schnell verdunsten.

Sie wird von keiner Säure, außer der Flußspathsäure angegriffen.

Die feuerbeständigen Alkalien lassen sich dagegen leicht mit der Kieselerde vereinigen und lösen sie vollständig auf.

Die Körper, welche größtentheils Kieselerde enthalten und deren Charakter in hohem Grade an sich tragen, sind, soweit deren Kenntniß dem Landwirth zuweilen nützlich sein kann, die folgenden: 1) alle Edelsteine, außer Diamant; 2) die Feuersteine und Hornsteine; 3) der Feldspath; 4) der Quarz; 5) der Granit, Gneus und Porphyr.

Der Sand ist wahrscheinlich größtentheils aus dem Quarz entstanden und unterscheidet sich nicht in seinen Bestandtheilen von diesem.

Außer dem überwiegenden Antheil von Kieselerde, enthält er noch etwas Thonerde immer in sich, auch Eisenoxyd. Er besitzt noch geringere wasserhaltende Kraft wie die staubige Kieselerde. Daher und weil auch mit dem Humus wenig mechanische Anziehung habend, rührt seine Unfruchtbarkeit.

§. 134. Unter Sand verstehe ich nur diejenige grobkörnige Kieselerde, welche sich bei sorgfältigem Abschwemmen zu Boden gesetzt hat und die man auf diese Weise sammeln kann. Also nicht die feingekörnte Kieselerde, welche chemisch oder doch auf mechanisch unscheinbare Weise mit dem Thon gemengt ist und den Unterschied zwischen fettem und magerem Thon bedingt (oft bis 15 %).

Im Uebermaß ist der Sand nachtheilig: 1) weil er die Feuchtigkeit nicht anhält, und mit derselben fruchtbare Stoffe verdunsten läßt, 2) weil er sich nicht mit dem Humus verbindet, auch aus der Luft keine düngenden Stoffe anzieht, 3) weil er leicht verunkrautet und doch keine häufige Bearbeitung verträgt, durch welche besonders der Humus verflüchtigt wird, 4) weil er die Wärme stark leitet und überhaupt jeden Temperaturwechsel den Pflanzen sehr empfindlich macht.

Schübler a. a. O. Die grobkörnigen Sandkörner nehmen in ihren Zwischenräumen nur 20 bis 23 % Wasser auf, während die feinsten 30—40 und einzelne Abänderungen selbst 60 % Wasser in ihren Zwischenräumen aufnehmen können. Beim Austrocknen vermindern die Sandarten ihr Volum nicht, sie ziehen sich in keinen kleineren Raum zusammen, sie verlieren gewöhnlich dabei allen Zusammenhang.

Der dem Quarzsand ähnlich aussehende Kalksand läßt sich durch sein Aufbrausen mit Säure von ihm unterscheiden. Kohlensäurehaltiges Wasser und Humussäure lösen ihn schon auf. Er wirkt den Mergeln ähnlich, jedoch langsamer als diese auf die Vegetation.

Mergelsand besitzt im frischen noch weniger verwitterten Zustand mehr die Eigenschaften eines trocknen, hitzigen Erdreichs von geringer wasserhaltender Kraft; so wie sie aber durch Verwitterung mehr pulverförmig werden, vermindern sich diese Eigenschaften, ihre wasserhaltende Kraft wird größer, ihre wärmehaltende dagegen geringer. Der Glimmersand zeichnet sich vor anderen Arten durch größere wasserhaltende Kraft aus, indem er in reinem Zustand bis 60 % aufnimmt, demungeachtet aber beim Austrocknen ein völlig lockeres Erdreich bildet.

Die mit Thonerde oder Kalk- und Bittererde verbundene Kieselerde ist in ihrem Verhalten wesentlich von dem Sande verschieden.

Im frisch gefällten chemisch reinen Zustand bildet sie in Verbindung mit Wasser eine schlüpfrige, kleisterartige Masse, welche dem Gewichte nach nahe hin das 12fache der Kieselerde an Wasser enthält, 100 Th. halten 1191 Wassertheile zurück. Ausgetrocknet, wobei sie sich bedeutend zusammenzieht, verliert sie an wasserhaltender Kraft; 100 Theile nehmen nur noch 348 Theile Wasser auf.

Mit Zunehmen der Größe des Korns vermindert sich diese Kraft. Sand nimmt nur noch 20—25 % auf. Es ist also nöthig, die verschiedenen Formen, in welchen sich die Kieselerde im Boden findet, wohl zu unterscheiden, indem sie in Form von Sand chemisch und physisch ganz andere Eigenschaften hat, als wenn sie in fein vertheiltem Zustand frei oder in Verbindung mit Thonerde in einem Erdreich vorkommt —.

v. Liebig S. 108. Die meisten Gebirgsarten, der Feldspath, der Basalt, der Thonschiefer, Porphyr, zahlreiche Glieder der Kalkformation sind Gemenge von Silicaten; sie bestehen aus mannigfaltigen Verbindungen von Kieselerde mit Thonerde, Kalk, Kali, Natron, Eisen und Manganoxydul. Um eine klare Vorstellung über den Einfluß des Wassers und der Kohlensäure auf die Gebirgsarten zu erlangen, ist es nothwendig, sich an die Eigenschaften der Kieselerde und ihrer Verbindung mit alkalischen Basen zu erinnern.

Der Quarz oder Bergkrystall stellt Kieselerde in hohem Grade der Reinheit dar, in diesem Zustande ist sie völlig unlöslich, — ihre Haupteigenschaft besteht nur darin, daß sie mit Alkalien und allen basischen Metalloxyden salzartige Verbindungen eingeht, die man Silicate nennt. Die Kieselsäure ist eine der schwächsten Säuren, krystallisirt ist sie nicht löslich in Wasser. — Von alkalischen Laugen wird hingegen die Kieselerde in fein gepulverten Zustand bei anhaltendem Kochen aufgelöst. Verbindungen von Kali und Natron werden am leichtesten auf trocknem Wege dargestellt. 70 Kieselerde auf 30 Kali oder Natron geben ein in heißem Wasser lösliches Glas — das Wasserglas. — Weniger Alkali vermindert mehr oder weniger die Auflöslichkeit im Wasser. Die in Wasser löslichen Silicate werden durch alle Säuren zerlegt. Enthält die Auflösung des Silicats mehr als $\frac{1}{30}$ von dem Gewichte des Wassers an Kieselerde, so entsteht durch Zusatz einer Säure ein durchscheinender Niederschlag, der ganz das Aussehen von Gallerte hat. — Kieselerdehydrat. Enthält die Auflösung weniger Kieselerde, so bleibt sie beim Zusatz der Säure völlig klar, sie besitzt also in dem Zustande, in welchem sie von der Säure aus ihrer Verbindung mit dem Alkali getrennt wird, einen gewissen Grad von Löslichkeit in reinem Wasser.

Man bemerkt leicht, daß die Kieselerde einen doppelten chemischen Charakter hat. Aus einem Silicat in irgend einer Weise abgeschieden, hat sie ganz andere Eigenschaften, als in der Form von Sand, Quarz und Bergkrystall. Ist bei ihrer Trennung von einer Base, bei ihrer Abscheidung aus einer Auflösung, Wasser genug zugegen, um sie aufgelöst zu halten, so scheidet sich nichts ab; in gewissen Zuständen ist sie löslicher im Wasser, als Gyps. Diese so große Löslichkeit verliert die gallertartige Kieselsäure lediglich durch Trockenwerden. Bei weiterem Eintrocknen trennt sich mit dem Lösungsmittel das Wasser, was die Kieselerde in den aufgequollenen gallertartigen Zustand versetzt. Schon bei gewöhnlicher Temperatur geht diese Trennung vor sich. Einmal von dem Hydratwasser befreit, ist sie im Wasser nicht mehr löslich, ohne deshalb in ihren Eigenschaften der krystallisirten Kieselerde völlig gleich zu sein; sie behält nämlich das Vermögen, sich in Alkalien und zwar auch in kohlensauren bei gewöhnlicher Temperatur zu lösen.

Die Zersetzbarkeit der Silicate durch die Einwirkung des Wassers und der Säuren geht um so rascher und leichter von Statten, je mehr Alkali sie enthalten.

Die anorganische Natur bietet zahlreiche Beispiele eines unausgesetzt verzehrenden Zersetzungsprocesses, der in den Gebirgsarten enthaltenen Silicate, durch den Einfluß des Wassers und der Kohlensäure dar.

Fallou S. 138. Hinsichtlich des Sandbodens walten dieselben Mißverständnisse wie hinsichtlich des Lehmbodens ob, man betrachtet ihn ebenfalls für eine besondere Bodenart. Allein Sand schlechthin ist bloß die Form und Beschaffenheit eines Gesteins im losen, zerkleinerten Zustande, ein zerfallnes und zermalmtes Gestein, die allgemeine Bezeichnung für eine Menge und Anhäufung kleiner, noch unzersetzter Felstrümmer in der Form beweglicher und unverbundener Körner. Der Name Sandboden bezieht sich also ebensowenig auf die Substanz, sondern bloß auf das Gefüge. Soll eine bestimmte Bodenart damit angedeutet werden, so ist der Name des Gesteins hinzuzufügen, welches seinen *wesentlichen* Bestandtheil ausmacht; nur Quarzsandboden, Glimmersandboden, Kalksandboden u. s. w. sind wirklich existirende Bodenarten, die jedoch keine besondere Gruppe bilden, sondern eigentlich den gleichnamigen Gebirgsarten unterzuordnen sind, aus welchen sie entstanden. Allerdings bestehen aber diese zumeist aus Silicaten und Kieselsteinen, und ihren Trümmerschutt, den Sand, dürfen wir, unbedeutende Anhägerungen abgerechnet, nicht in ihrer Heimath suchen, er ist größtentheils in ferne Gegenden verschlagen und in den Niederungen abgelagert worden, er gehört nicht mehr dem Grundgebirge an, sondern ward ein Theil des aufgeschwemmten Landes.

Es erhellt zugleich, daß die Ausdrücke: „lehmiger Sandboden und sandiger Lehmboden" von welchen im gemeinen Leben und selbst in landwirthschaftlichen Lehrbüchern so oft die Rede ist, sich selbst widersprechen und gegenseitig aufheben, sie sind eine contradictio in adjecto; denn ein lehmiger, d. i. dichter und bündiger Boden kann nicht zugleich ein sandiger, d. i. loser und unbündiger Boden sein und umgekehrt. Nur einen mit Sand gemengten Boden kann es geben; das ist aber jeder Lehmboden in dem soeben angenommenen Sinne auch schon an sich selbst, und es kommt daher, wenn man die verschiedenen Abänderungen oder Unterabtheilungen desselben genauer bezeichnen will, nur darauf an, das Mehr oder Weniger des beigemengten Sandes nach Procenten zu bestimmen.

Auch mit dem Worte Marschboden hat es gleiche Bewandtniß — „Marsch" hat bloß auf die Lage Bezug, nicht auf den Bestand des Bodens. —

---

v. Liebig, *Chem. in Anw. auf Agr. 7. Aufl.* S. 142. Wenn man einen fruchtbaren Sandboden mit einem gleich fruchtbaren Lehm- oder Mergelboden in Beziehung auf ihren Gehalt an Nährstoffen vergleicht, so wird man mit Erstaunen gewahr, daß der erstere mit dem halben, vielleicht mit dem vierten Theil der Summe von Nährstoffen, welche der Lehmboden enthält, ebenso reiche Ernten, wie dieser liefert. Um dieses Verhältniß richtig zu verstehen, muß man sich erinnern, daß es für die Ernährung eines Gewächses weniger auf die Masse als auf die Form der Nahrung in dem Boden ankommt, so wie z. B. 1 Loth Kohle in der Knochenkohle eine ebenso große wirkungsfähige Oberfläche darbietet, als 1 Pfund Kohle in der Holzkohle. Wenn die kleinere Menge Nährstoffe in dem Sandboden eine ebenso große aufnahmsfähige Oberfläche darbietet, als die größere Masse derselben im Lehmboden, so müssen die Pflanzen in dem ersteren ebenso gut gedeihen als auf dem andern. Wenn ein Cubicdecimeter eines fruchtbaren Lehms mit 9 Cubicdecimetern Kieselsand gemischt wird, so daß ein jedes Sandtheilchen umgeben ist mit Lehmtheilchen, so werden in dem gemischten Boden ebenso viel Wurzelfasern und Lehmtheile in Berüh-

rung kommen können als in dem gleichen Volum des ungemischten und wenn alle Lehmtheilchen gleichviel Nahrung abzugeben vermögen, so wird eine Pflanze aus dem gemischten Boden eben so viel empfangen, als von dem ungemischten, obwohl dieser im Ganzen zehnmal reicher ist. Aller fruchtbarer Sandboden besteht aus Mischungen von Sand mit mehr oder weniger Thon oder Lehm, und da der Kieselsand ein sehr geringes Absorptionsvermögen für Kali und andere Pflanzennahrungsstoffe besitzt, so verbreiten sich die zugeführten, löslich gewordenen Düngerbestandtheile rascher und dringen tiefer in den Sandboden ein; er giebt auch verhältnißmäßig mehr davon zurück als ein anderer Boden. . . . . .

Seine Ertragsfähigkeit hält deshalb aber auch nicht lange an und kann nur durch häufige Zufuhr der entzogenen Bestandtheile durch Düngung erhalten werden; in eben dem Grade als der Dünger darauf günstiger wirkt, nimmt die Wirkung der mechanischen Bearbeitung auf die Wiederherstellung des Ertragsvermögens ab. . . . .

---

d) Der Kalk. (Kalkerde.)

Thaer a. a. O. Die **Kalkerde** ist eine am häufigsten in der Natur anzutreffende Substanz. Sie findet sich in mächtigen Gebirgen, bildet mit anderen Erdarten und metallischen Oxyden eine große Menge von Mineralkörpern, findet sich in großer Menge in den Thieren (Knochen und Schalen), macht einen stetigen Bestandtheil der Gewächse aus und findet sich aufgelöst in fast allen Gewässern.

Bis jetzt nimmt man sie als einfachen Körper an, obgleich wir aus mehreren Versuchen glauben, daß sie zusammengesetzter Natur sei und besonders in den organischen Körpern täglich erzeugt werde. Nicht ohne Grund glaubt man, daß sie hauptsächlich aus Azot gebildet werde und mit den Alkalien in sehr naher Verwandtschaft stehe, so daß sie in jene und jene in diese umgebildet würden. Manche halten sie für ein Product der organischen Natur. Diese Meinung hat aber das gegen sich, daß sie sich auf Urgebirgen in einer Höhe findet, wo man keine Versteinerungen und Eindrücke organischer Körper mehr findet.

Sie findet sich immer mit Säuren verbunden, ausgenommen in den Cratern, wo man oft reine Kalkerde findet, am meisten mit Kohlensäure und Schwefelsäure, seltener mit Phosphorsäure, Salzsäure, Borax- und Salpetersäure.

Die kohlensaure Kalkerde — rother Kalk — ist die Grundlage des Kalksteins und der Kreide, und ein vorwaltender Bestandtheil in vielen anderen Mineralien. Sie kömmt mit Thon verbunden im Mergel vor, und ist mit Thon und Sand vermengt in vielen Äckern mehr oder weniger verbreitet.

Die reine Kalkerde besteht aus 50 % chemisch reiner Kalkerde, 40 % Kohlensäure und 4 % Wasser, welches in festem krystallinischen Zustand mit ihr verbunden ist und nicht durch mäßige Hitze ausgetrieben werden kann. Mit reinem Wasser angemengt, löst sie sich nicht, dagegen aber im kohlensäurehaltigen Wasser. Das kohlensaure Kalkwasser wird augenblicklich zersetzt und die kohlensaure Kalkerde wieder abgeschieden, wenn die Kohlensäure aus dem Wasser sich entfernt. Dies geschieht schon an der freien Luft, besonders wenn es bewegt wird (Wiesenrieselung mit frischem und mit Wasser, welches eine Zeit lang gestanden hat.) Das klare Wasser wird trübe und läßt seinen Kalk fallen (Kesselstein). Auch durch solche Körper, welche die Kohlensäure einschlucken, wird der Kalk niedergeschlagen (Alkalien).

Durch mäßige Hitze verliert der Kalk das ihm anhängende Wasser und trocknet aus. — Durch Glühhitze aber verliert er auch das Krystallisationswasser und seine Kohlensäure gänzlich. Er wird ätzend. Der gebrannte oder Ätzkalk saugt Wasser wieder in großer Menge an, und bleibt doch dabei trocken. Nach und nach be-

merkt man eine Erhitzung, die immer steigt. Endlich zerfällt er zu Pulver und wird nach und nach flüssig. Der Wärmestoff wird frei und entweicht nach Außen.

Der gelöschte Kalk läßt sich leicht mit dem Wasser vermengen, ohne daß sich neue Wärme entwickelt. Mit mehr Wasser giebt er Brei. — Kalkmilch. — Er ist noch ätzend, aber weniger. Auch an der Luft verändert sich der gebrannte ungelöschte Kalk. Er zieht Wasser aus der Luft an, verliert nach und nach seine ätzenden Eigenschaften, indem er auch Kohlensäure anzieht und wird endlich wieder in den Zustand des milden oder kohlensauren Kalks zurückgeführt.

Die Kalkmilch zieht die Kohlensäure schnell an sich. — Alle Wasser, die Kohlensäure enthalten, werden dadurch zersetzt.

Mit dem Schwefel und dem Phosphor verbindet sich der Kalk, nicht aber mit dem Hydrogen, Azot und Kohlenstoff. Wohl aber vermischt er sich damit, wenn sie vermischt sind; mit dem hydrogenisirten Kohlenstoff, dem azothaltigen und dem mit Hydrogen und Azot zugleich verbundenen vereinigt er sich. Daraus erklärt sich, warum er alle organischen Körper angreist und zerstört. (Bedeckung der Leichname mit Kalk, Tödtung kränkelnder Pflanzen, der Insecten und Insectenlarven.) Auch der gebrannte, gelöschte Kalk äußert diese Wirkung, wenn auch nicht in so hohem Grade. Er beschleunigt die Zersetzung und Auflösung der im Boden befindlichen Düngertheile und macht, daß sich die den Pflanzen zuträglichen Nahrungstheile in reichlichem Maße entwickeln. Aber eben deswegen befördert er auch die Aussaugung des Bodens. Auch dem kohlensauren Kalk kann man eine ähnliche Wirkung nicht absprechen.

Zu allen Säuren hat der Kalk eine starke Verwandtschaft und diese ist zu den meisten noch stärker als die der Alkalien.

Er zieht die Kohlensäure stärker an, als das Kali, Natrum, Ammonium und kann sie diesen entziehen. Der kohlensaure Kalk löst sich ebenso leicht in Säuren, wie der gebrannte und indem dies geschieht, wird die Kohlensäure unter Aufbrausen in Gasform ausgetrieben.

Mit Säuren vereinigt, verliert er seine Ätzbarkeit und seine alkalischen Eigenschaften. Kalkhaltige Mineralien sind: 1) der Kalkspath 2) der Kalkstein 3) die Kreide 4) der pulverförmige Kalk 5) der Blätter- oder Muschelkalk 6) der Kalksinter und Kalktuff.

§. 143. Der Kalk erhöht, besonders wenn er innig mit Thon gemengt ist, die Fruchtbarkeit:

1) indem er den Thon locker und mürbe macht, so daß er leicht an feuchter Luft zerfällt;
2) indem er ihn austrocknet und die Anhäufung des Wassers verhindert. Den Sand scheint er aber mehr zu binden und feuchter zu halten, mit Hülfe des Humus sich innig mischend;
3) durch Zersetzung und Wechselwirkung der nährenden Stoffe im Acker. Ob er als unmittelbar nährender Körper wirke, ist zweifelhaft, indeß wahrscheinlich, daß er seine Kohlensäure abgiebt;
4) durch Neutralisiren der Säuren im Boden und Verhinderung ihrer Entstehung;
5) indem er besonders mehlreiche und feinhülsige Früchte liefert und besonders den Diadelphisten, also Hülsenfrüchten und Klee zuträglich ist.

Nachtheilig wird er

1) indem er die Feuchtigkeit nicht anhält und leicht verdunsten läßt, selbst mehr wie der Sand;
3) den Mist und Humus schnell zersetzt und dadurch die Pflanzen oft übermäßig treibt.

Schübler a. a. O. Die kohlensaure Kalkerde hält im frisch gefällten freien Zustand in 100 Theilen 120 Theile Wasser zurück, ausgetrocknet und aufs neue mit Wasser befeuchtet, nur 47 und in der Form als Sand selbst nur 20 — 25 %.

Sie geht häufig in die Mischung der Säfte der Pflanzen ein; sie findet sich am häufigsten neben der Kieselerde in der Asche der Pflanzen. Wahrscheinlich wirkt sie als wirkliches Nahrungsmittel auf die Pflanzen günstig, während sie dagegen anderen wieder wirklich nachtheilig ist.

Sprengel I. S. 402. Faraday hat gezeigt, daß sich im gebrannten, an der Luft liegenden Kalk etwas Ammoniak bilde, die Ammoniakerzeugung wird aber nur dann erfolgen, wenn der Kalk etwas Eisenoxydul enthält, denn nur dann kann eine Wasserzerlegung, wodurch die Entstehung des Ammoniaks erst möglich wird, vor sich gehen.

J. v. Liebig, Ch. in A. a. Agr. 7 Aufl. S. 85. Die Wirkung von Kalkhydrat oder gelöschtem und an der Luft zerfallenem Kalk auf den Boden ist von zweierlei Art. Auf einem an humosen Bestandtheilen reichen Boden verbindet sich der Kalk zunächst mit den darin vorhandenen organischen Verbindungen, welche eine saure Reaction besitzen; er neutralisirt die Säure des Bodens und es verschwinden viele Unkräuter — in dem Maße, als er den sauren Humus zerstört, vermehrt sich das Absorptionsvermögen für Kieselerdehydrat, das in Ueberfluß vorhandene verliert seine Beweglichkeit. Der Kalk hat eine so zusammengesetzte Wirkung, daß von dem günstigen Erfolge, den er auf einem Feld hat, beinahe niemals auf seine Wirkung auf ein anderes von unbekannter Beschaffenheit geschlossen werden kann.

Felder, welche besonders reich an organischen Ueberresten sind, bedürfen einer verhältnißmäßig weit größeren Zufuhr von Kalk als andere, um in den für die Pflanzen gesunden Zustand überzugehen. Der Kalk wirkt hier nicht darum, weil es dem Boden an Kalk für die Pflanzen gefehlt hat, denn bei seiner raschen Verbreitbarkeit im Boden müßte sich in diesem Falle seine Wirkung sehr bald und schon im ersten Jahr zeigen, aber es dauert mehrere Jahre, ehe die für die Pflanze günstige Beschaffenheit des Bodens hervorgebracht ist, zum Beweise, daß der Kalk nicht als Kalk, sondern deshalb wirkt, weil er eine Aenderung in dem Boden hervorbringt, welche Zeit, d. h. eine Aufeinanderfolge von Actionen erfordert.

Auf einem trocken gelegten Sumpfboden, in welchem der Kalk das Uebermaß von Kieselsäurehydrat verändert hat, bringt er zum zweiten Male nicht dieselbe Wirkung hervor, weil die Schädlichkeiten, einmal entfernt, nicht wieder sich erneuern, während ein günstiger Erfolg von seiner Anwendung auf dichtem zähem Thon- oder Lettboden häufig wiederkehrt; diese Bodenarten werden mürber und an assimilationsbarem Kalk reicher.

S. 343. In einem Boden, welcher reich an Kalk und humosen Materien ist, wird in Folge des Verwesungsprocesses in der Ackerkrume eine gewisse Menge des in der Erde gebundenen Ammoniaks in Salpetersäure verwandelt, welche die Erde nicht zurückhält, sondern in Form eines Kalk- oder Bittererdesalzes in die tieferen Schichten geführt wird. Dieser Verlust kann unter Umständen sehr viel mehr betragen, als die Atmosphäre ersetzt, und für solche Felder wird eine Zufuhr von Ammoniak stets von Nutzen sein.

Birnbaum §. 1459 ff. Der Kalk der Ackererden ist das Verwitterungsproduct aller Kalkgebirge, ferner der kalkhaltige Feldspathe führenden und der Sandsteine mit kalkigem Bindemittel. Beimengungen sind Sand, Thon, Bittererde, phosphorsaurer Kalk, Gyps, Eisen- und Manganoxyd. Er ist theils Nahrungsmittel, theils außer den physikalischen mit wichtigen chemischen Eigenschaften begabt....

Durch seine Löslichkeit im kohlensäurehaltigen Wasser ist er sehr beweglich im Boden und der Bestandtheil, welcher am leichtesten ausgelaugt werden kann. . . . Er erschließt das der Atmosphäre entzogene und in der Ackerkrume fixirte Ammoniak durch Ueberführung in Salpetersäure und Bildung von salpetersaurem Kalk.

v. Rosenberg-Lipinsky I. §. 342. Das Vermögen des Kalks, die übrigen Atmosphärilien aufzusaugen und zu binden, ist zwar minder stark als die des Thon-, Lehm- und Humusbodens, allein doch immer sehr bedeutend. Daher kann der Kalk unter Umständen den Thon bei manchen Bodenarten ersetzen.

Ueber den Kreideboden als solchen weiß die Literatur nicht viel Aufschluß zu geben.

Hamm I. S. 52 sagt darüber: Der Kreideboden findet sich in Deutschland nur auf der Insel Rügen, in ganz England dagegen, besonders längs der Meeresküste, in Frankreich in der Champagne und obern Normandie ist er sehr verbreitet. Er gehört zu dem durchaus armen Boden, welcher nicht ohne die beträchtlichsten Culturkosten einigermaßen ertragsfähig gemacht werden kann. Am leichtesten und schnellsten geschieht dies durch Anlage künstlicher Wiesen. Wenn der Kreideboden zum Untergrund Thon hat und die atmosphärische Feuchtigkeit hinreichend zurückhalten kann, so kann er auch sehr fruchtbar sein. Allein jeder durchlassende Grund macht ihn arm und ertragslos.

Aehnlich ist der Tuffboden. Nur wenn er mit einer gewissen Quantität Thon und Sand gemischt ist, verliert er seine natürlichen Eigenschaften; aus der Tiefe heraufgebracht, verschlechtert er die Krume auf lange Zeit, nur durch die Zeit, den Anbau und die Düngung wird er immer mehr verbessert.

Beide Bodenarten passen übrigens in guter Lage sehr gut zu Weinbergen.

Sprengel I. S. 440 erklärt ihre Unfruchtbarkeit aus dem Mangel an Eisen.

---

e) Die Bittererde.

Thaer a. a. O. Die Bittererde ist nicht sehr verbreitet in der Natur, auch nie rein, sondern mit andern Erden gemischt und mit Säuren gebunden. Manche Mineralien enthalten sie, im Meerwasser, den Salzsohlen ist sie mit Salz und Schwefelsäure verbunden, im thierischen Körper mit Phosphorsäure und auch in den Aschen der Pflanzen in mehr oder minder großer Menge; oft macht sie einen beträchtlichen Theil der Ackererde und des Mergels aus. Von Einigen ist sie für sehr fruchtbar, von Andern für nachtheilig erklärt worden für die Vegetation.

Mit Wasser benetzt, wird sie wenig zusammenhängend und trocknet bald wieder aus. Die wasserhaltende Kraft ist gleich der der Kalkerden, überhaupt verhält sie sich gegen das Wasser wie diese, nur in kohlensaurem Wasser ist sie löslich.

Rein ist sie aber nicht ätzend, nicht alkalisch, wie Kalkerden; es entsteht keine Erhitzung mit Wasser, der Brei wird, austrocknend, nicht hart und zusammenhängend, sie liefert mit Sand keinen Mörtel. Sie scheint das Wasser zwar zu verschlucken, aber nicht in Krystalle zu verwandeln. Zu den bittererdigen Mineralien gehören:

1) der Serpentinfels, 2) der Talk — Topfstein —, 3) der Seifenstein, 4) der Asbest, 5) der Meerschaum.

Schübler a. a. O. Im gebrannten Zustand als reine Bittererde ist sie im Wasser etwas auflöslich. 1 Theil erfordert hierzu bei gewöhnlicher Temperatur 5760 Th. Wasser. Im fein vertheilten Zustand aus Auflösungen durch Säuren gefällt, bildet sie ein lockeres Pulver, welches 256 Th. Wasser aufnehmen kann.

In ihrer Verbindung mit Kieselerde und Kohlensäure wirkt sie durchaus nicht

nachtheilig auf die Vegetation, vielmehr scheint sie auf einzelne Pflanzen als Nahrungsmittel selbst wohlthätig zu wirken. Im gebrannten Zustand ist sie durchaus schädlich.

Burger I. S. 31. Die Bittererde nimmt von allen Bestandtheilen des Bodens am meisten Wasser auf; die nasse Erde liefert keinen zusammenhängenden, formbaren Teig und wenn derselbe getrocknet worden, so zerbricht er viel leichter, wie der von kohlensaurem Kalk.

Sie verdunstet das erhaltene Wasser von allen Bestandtheilen des Bodens am langsamsten. Sie vermag am meisten Feuchtigkeit aus der Luft aufzusaugen und absorbirt den Sauerstoff der Luft von allen Erdarten in der größten Menge. Sie nimmt bei gleicher äußerer Wärme der Luft in gleichem Zeitraume die geringste Wärme an und erkaltet von allen am schnellsten.

S. 61. Der Werth der bittererdehaltigen Erde hängt sicher nur von ihren allgemeinen physischen Eigenschaften ab, denn es trägt die Bittererde direct weder zur Beförderung, noch zur Hemmung der Vegetation etwas bei.

Sprengel I. S. 413. Man behauptet, daß die Talkerde das Stickstoffgas der Atmosphäre in größerer Menge absorbire als die übrigen Erdarten.

In England hat man die Erfahrung gemacht, daß mit gebranntem Dolomit gedüngte Aecker auf längere Zeit unfruchtbar wurden, was jedenfalls nur der Entstehung vieler humussauren Talkerde zugeschrieben werden kann.

---

f) Der Mergel.

Thaer a. a. O. Der **Mergel** ist eine Vereinigung von kohlensaurer Kalkerde mit dem Thon in inniger Verbindung und höchst mannigfachen Verhältnissen, wornach er classificirt worden ist.

Er liegt fast allenthalben im Untergrund, am häufigsten in der Nachbarschaft von Flötzgebirgen, wo er große ausgebreitete Lager bildet. Im flachen Boden liegt er mehr massenweise und zerstreut, flacher oder tiefer, auf Höhen und in Niederungen, in trocknen und sumpfigen Gegenden. Mit einiger Wahrscheinlichkeit kann man auf die Gegenwart des Mergels schließen, wenn gewisse Pflanzen im Boden vorkommen. Die Tussilago farfara und alpina, die Salvia glutinosa und pratensis vegetiren sehr lebhaft auf Mergel. Nicht eine einzelne Pflanze zeigt ihn an, aber da, wo sie sich ausbreiten und einen üppigen Wuchs zeigen, können sie allenfalls als Wegweiser dienen. Ebenso die Medicago lupulina; auch die wilde Brombeere. Sonst zeigt sich solcher tiefe und massenweise liegende Mergel mehrentheils an Abhängen, in Hohlwegen, wo die obere Erde abgefallen ist und dann zu Tage kommt. Mehrentheils pflegt solch ein Mergelnest oben mit Thon bedeckt zu sein und wo man solchen Thon trifft, der mit Kalkkörnern durchwirkt ist, da kann man fast mit Sicherheit auf Mergel schließen. — Je tiefer unten, je kalkreicher ist er.

An seinen Eigenschaften haben der Thon und der Kalk gleichen Antheil. Beide verändern sich und ihre physischen Eigenschaften gegenseitig durch die Mischung. Der Thon wird weniger zäh und schlüpfrig, der Kalk weniger spröde und rauh. Je höher der Gehalt an reinem Bestandtheil, um so ähnlicher diesem. Der Mergel besitzt mancherlei Farben. Theils werden diese durch das dem Thone beigemengte Eisen- oder Manganoxyd hervorgebracht, theils durch brennbare Materien, Erdharze und Humus. Aus der Farbe kann man wenig schließen. Manche Mergel sind zart, wie Pulver, andere steinhart — erdiger — Steinmergel (Schiefermergel). Auch daraus kann man nicht auf seine Bestandtheile schließen.

Mit Wasser übergossen, dringt dasselbe mehr oder weniger leicht in seine Po-

ren ein. Es hebt dann die Cohäsion der einzelnen Partikel auf, treibt sie auseinander und verursacht, daß die Stücke in feines Pulver zerfallen. Dies ist eine wesentliche Eigenschaft, wodurch man ihn vorläufig erkennt und wodurch er seinen Nutzen auf den Boden durch die innige Vermengung mit der Ackerkrume äußert. Die Luft entwickelt sich in Blasen, die in die Höhe steigen im Wasser, und zuweilen ein gelindes Geräusch und eine Art von Aufbrausen veranlassen. Man kann zwar nicht annehmen, daß eine Erdart, die im Wasser zerfällt, immer Mergel sei, wohl aber, daß, wenn sie nicht zerfällt, sie nicht Mergel sei. Auch an der Luft zerfällt der Mergel, aber langsam; das macht seine Anwendung zur Verbesserung des Bodens so bequem — man kann das Verkleinerungsgeschäft der Luft überlassen. Die Feuchtigkeit der Luft dringt in ihn ein — der Frost kommt der Zerkleinerung zu Statten, und muß bei hartem und zähem Mergel zu Hülfe kommen.

Zum leichten Zerfallen gehört ein gewisses Verhältniß von Thon und Kalk und dies gerechte Verhältniß wird durch die mehrere oder mindere Fettigkeit des Thons mit bestimmt. Je mehr Kalk, um so leichter braust der Mergel mit Säuren auf.

Der Mergel ist leicht schmelzbar.

Häufig enthält er auch noch Bittererde, Sand und Gyps. Die Bittererde ist auch im kohlensauren Zustande darin und wird folglich leicht mit dem Kalk verwechselt. Einiger Sand im Mergel ist sehr gut; er verbessert ihn und macht ihn mürbe. Wahrscheinlich verbessert ihn auch der Gyps.

Der Gestalt nach unterscheidet man den Mergel in: 1) steinigen und dann mehrentheils schiefrigen 2) thonigen oder lehmigen 3) blättrigen 4) Muschelmergel.

Schübler a. a. O. Als Mergel sind nur solche Erdgemenge zu nennen, welche über 10 % Kalkerde oder über 5 % Kalk- und Bittererde zugleich enthalten; steigt die Menge des Kalks auch über 90 % (allein oder mit Bittererde), so wird er richtiger Erdkalk, Kalktuff, Steinkalk oder Steinmergel genannt. Enthält er zugleich Gyps oder Humus beigemengt, so heißt er passend gypshaltiger oder humushaltiger Mergel. Steigt die Bittererde über 40 %, so ist gewöhnlich auch der Gehalt an Kalkerde sehr bedeutend und beträgt oft schon gegen 50 %, womit gewöhnlich die Härte schon sehr zunimmt, so daß solche nicht mehr zerfallen; sie machen den Uebergang zu den Kalksteinen, welche auch in ihren härteren Varietäten nicht selten 3 — 5 % Thon enthalten, die bittererdereichen werden oft richtiger Dolomite genannt, welche in ihren reineren Formen aus 46 % kohlensaurer Bittererde und 54 % kohlensaurer Kalkerde zusammengesetzt sind.

Sprengel I. S. 604. Daß manche, selbst ehemals an Kalk reiche Aecker daran arm geworden sind, rührt daher, daß ein Theil der einfach kohlensauren Kalkerde mit der im Boden sich entwickelnden, oder aus der Luft oder dem Regenwasser stammenden Kohlensäure zu doppelt kohlensaurem Salz sich bildete, welches von Wasser ausgelaugt wurde, ein anderer Theil bildete mit den von den Pflanzen ausgeschiedenen Säuren leicht lösliche Salze, wieder ein anderer Theil erlitt durch die Humussäure eine Zersetzung zu ebenfalls leicht löslichen Salzen und noch ein anderer Theil wurde von angebauten oder wild wachsenden Pflanzen verzehrt. Daher kommt es auch, weshalb die düngende Wirkung des Mergels, insofern sie auf der kohlensauren Kalkerde beruht, bald nachlassen muß und nur durch neue Düngung mit Mergel oder Kalk hergestellt wird; immer reicht aber dazu der Mergel nicht aus, weil der Boden, während er die Kalkerde verlor, auch noch andere, nicht im Mergel befindliche, aber nothwendige Körper verlor, z. B. Gyps, Kochsalz, Chlor u. s. w. In solchen Fällen ist deshalb die gleichzeitige Düngung mit Gyps, Kochsalz, Holzasche, Knochenpulver u. dgl. erforderlich, oder das Feld muß mit, diese Substanzen enthaltendem Stallmist gedüngt werden.

Daraus wird deutlich, daß bei der Mergelung die Dauer der Wirkung nicht immer angegeben werden kann; wirkt er nur kurze Zeit, so kann man annehmen, daß es mehr durch seinen Gehalt an Gyps, Kochsalz, phosphorsaurer Kalkerde, schwefelsaurem Kali und dgl. als durch die kohlensaure Kalkerde wirkt, weil jene nur in geringen Mengen vorhanden, also bald erschöpft sind.

Hamm I. S. 54. Wenn sich Mergelböden in einer abhängigen Lage befinden, und bis zu gewisser Tiefe mit Feuchtigkeit gesättigt werden, so geschieht es oft, daß sie in Folge des Aufweichens und des sehr losen Zusammenhangs ihrer Theile durch ihr eignes Gewicht fortgezogen werden, zu rutschen anfangen und auf diese Weise manchmal bis in beträchtliche Entfernungen von ihrem ursprünglichen Fundort gelangen.

Als den Mergel anzeigende Pflanzen giebt **Hamm** noch an:

Plantago media — Dipsacus silvestris, Leontodon taraxacon, Phleum pratense, Alopecurus agrestis, Ononis spinosa, Rubus caesius, Melampyrum arvense, Alyssum calycinum.

S. 286. Nach Teillieux ist der Mergel um so besser, einer je jüngeren Erdschichte er angehört. Daher ist auch der Mergel, welcher in horizontalen Schichten auf dem Boden aller Süßwasserseen liegt, vorzüglicher als derjenige auf der Kreide, ebenso als der des mittleren Juragebirges und des Lias. Inzwischen wird diese Behauptung von Anderen bestritten und Gasparin führt namentlich Beispiele an, daß die ältesten Mergelarten auch die reichsten und besten sein können.

v. Rosenberg-Lipinsky. Der Mergelboden ist minder mager und hitzig als der Kalkboden, jedoch in der Regel bündiger, und bei reichem Humusgehalt auch ertragsfähiger als dieser. In physikalischer Beziehung steht er dem Kalkboden sehr nahe uud oft ganz gleich.

---

g) Der Gyps.

Thaer a. a. O. Der Gyps oder schwefelsaure Kalk ist im Wasser schwer auflöslich. 1 Theil erfordert dazu 461 $\frac{1}{2}$ Th. Wasser. (— harte Wasser —). In Wasser, welches Kohlensäure enthält, löst sich weit mehr Gyps auf. Er läßt aber auch das, was er aufgenommen hat, mit seiner Kohlensäure zugleich fahren, verliert es mithin an der Luft größtentheils.

Der Gyps besteht aus 33 $\frac{0}{0}$ Kalkerde, 43 $\frac{0}{0}$ Schwefelsäurre und 24 $\frac{0}{0}$ Krystallwasser, welches er in der Hitze völlig fahren läßt, ohne zu knistern. Der gebrannte Gyps zieht das Wasser wieder begierig an, ohne so große Erhitzung, wie beim Kalk. Mit mehr Wasser wird er breiartig — Mörtel. — Auch an der Luft zieht er nach und nach Feuchtigkeit an. In zu starker Hitze wird er wie der Kalk todtgebrannt, löscht sich dann nicht mit Wasser, giebt keinen Mörtel und wird wohl auch als Dünger unbrauchbar.

Durch Alkalien läßt sich der Gyps nicht zerlegen, wohl aber durch kohlensaure Alkalien. Der Gyps bildet oft ganze Gebirge. Die gewöhnlichsten Arten sind 1) der Mehlgyps, gypsartige Bergmilch, Himmelsmehl; 2) der gemeine dichte Gypsstein; 3) der Gypsspath; 4) der Gypssinter.

Der Gyps ist auch in vielem Wasser enthalten.

Schübler a. a. O. Der dichte Gyps oder Anhydrit löst sich im Wasser am langsamsten auf; er fordert zur Auflösung 800 Th. Wasser, während der gewöhnliche Gyps nur 450 und unter begünstigenden Umständen sogar nur 200 bis 300 Th. Wasser zur Auflösung erfordert. Es ist höchst unwahrscheinlich, daß er bloß durch seine physikalischen Eigenschaften wirksam sei, wahrscheinlicher ist, daß er

mehr auf chemischem Wege wirke, theils unmittelbar als Reizmittel, theils scheint er auch wirklich als Nahrungsmittel in die Pflanzen überzugehen.

Sprengel, Chemie S. 617. Warum der Gyps früher auf manchen Aeckern vorzüglich die beste Wirkung that und jetzt gar nicht mehr wirkt, rührt daher, daß der Boden einmal durch seine häufige Anwendung schon genug davon hat und dann daher, daß er jetzt Mangel an solchen Bestandtheilen hat, die gleichfalls in hinreichender Menge vorhanden sein müssen, wenn der Gyps seine Wirkung nicht versagen soll. Das Pflanzenwachsthum kann überhaupt nur dann sehr üppig sein, wenn der Boden alle zur Ausbildung der Pflanzen nöthigen Körper in erforderlicher Menge und auch in gehörigem Mischungsverhältniß besitzt. Die Wirkung eines Salzes ist am größten, wenn den Pflanzen gleichzeitig die übrigen zu ihrer Ausbildung nöthigen Körper zu Gebote stehen, daher wirken manche Gypsarten, welche auch noch andere Salze enthalten, besser wie andere daran arme.

J. v. Liebig S. 69. Die so in die Augen fallende Wirkung des Gypses beruht auf der Fixirung des Ammoniaks der Atmosphäre, auf der Gewinnung von derjenigen Quantität, die auf nicht gegypstem Boden mit dem Wasser wieder verdunstet wäre.

Das in dem Regenwasser gelöste kohlensaure Ammoniak zerlegt sich mit dem Gyps auf die nämliche Weise wie in den Salmiakfabriken, es entsteht lösliches, nicht flüchtiges schwefelsaures Ammoniak und kohlensaurer Kalk. Nach und nach verschwindet aller Gyps, aber seine Wirkung hält an, so lange noch eine Spur vorhanden ist. Die Wirkung der Kalksalze ist eine Fixirung des Stickstoffs, ein Festhalten von Ammoniak in dem Boden, was die Pflanzen nicht entbehren können.

Schlipf I. S. 43. Der Gypsboden nähert sich nach seinen physischen Eigenschaften sehr dem Sandboden. Er nimmt durch den Regenfall wenig Wasser auf und behält es auch nicht lange. Seine Bindekraft ist ebenfalls gering. Kommt der Gyps in einem thonhaltigen Boden auch nur in geringer Menge vor, so äußert er auf dessen Ertragsfähigkeit einen günstigen Einfluß, indem er dessen physische Eigenschaften verbessert.

Hinsichtlich seiner Wirkung kommt man neuerdings dahin überein, daß die Pflanzenblätter die im Gypse enthaltene Schwefelsäure sich aneignen.

Birnbaum §. 1464 ff. . . . Der Gyps gelangt in den Boden durch die Verwitterung der Kalkgebirge, in welchen er sich als Stockwerk nicht selten findet, durch Zersetzung aller Gypsgesteine, durch Einwirkung schwefelsaurer Salze auf kohlensauren Kalk und kohlensauren Kalks auf Schwefeleisen. . . . Er ist directes Nahrungsmittel, zersetzt sich in Schwefelsäure und kohlensauren Kalk und bildet dadurch einen in der Krume sehr wechselnden Bestandtheil. Seine Wirkung besteht hauptsächlich in der Beförderung des Blattwuchses.

---

b) Das Eisen.

Thaer, Rat. Landw. II. §. 20 ff. Das Eisen findet sich in mehr oder minder oxydirtem Zustand im Boden mit Thonerde verbunden. Der Eisenrost hat verschiedene Farben, die in mancherlei Nüancirungen aus dem Schwarzen ins Gelbe, Braune und endlich Rothe übergehen und die sich nach den Graden der Oxydation richten, indem die schwarze Farbe nächst der weißen den geringsten, die rothe den höchsten Grad anzeigt.

Am häufigsten ist das Eisen im Boden von der Kohlensäure ergriffen, womit es einen der Vegetation wenigstens unschädlichen, vielleicht nützlichen Körper ausmacht. — Zuweilen ist das Eisen an Phosphorsäure gebunden, besonders in Brü-

chen und Sümpfen — dieser Körper hat die Muthmaßung für sich, daß er der Vegetation nachtheilig sei. — An Schwefelsäure gebunden macht das Eisen das Mittelsalz, welches man Vitriol nennt. In irgend bedeutender Menge mit Thon verbunden, scheint es immer nachtheilig zu wirken. Nur mit Humus verbunden oder andern kohlenstoffhaltigen Materien hat es fruchtbare und düngende Wirkungen geäußert, wenn man diese Substanz in geringer Menge aufbrächte.

Sprengel I. S. 427. Das Eisenoxydul zieht an der Luft eine bedeutende Menge Feuchtigkeit an und ein viel pulverförmiges Eisenoxydul haltender Boden ist sehr bündig, ohne daß es selbst plastisch ist. Mit electronegativen Körpern zusammengebracht, oxydirt es sich höher; höchst wahrscheinlich zerlegt es die angezogenen Wasserdünste; hierdurch gelangt der Wasserstoff in Freiheit und dieser kann im Augenblick seiner Entstehung dann wohl eine chemische Vereinigung mit den atmosphärischen Stickstoffen zu Ammoniak eingehen. Ist dieses wirklich der Fall, so läßt sich erklären, daß im schwach gebrannten und an der Luft liegenden Thone und in gebrannten Kalksteinen Ammoniak entsteht. Zugleich ginge daraus der Nutzen des Rasen- und Thonbrennens, des Kiddens, des Verbrennens der Getreidestoppeln auf dem Felde hervor. Aus der Eigenschaft des Humus, bei Luftausschluß das Eisenoxyd in Eisenoxydul zu verwandeln, erklärt es sich auch, wie es kommt, daß lange zur Weide gelegene Acker sehr viel Eisenoxydul enthalten, und warum es vortheilhaft sei, nach dem Aufbruche der Weide erst solche Früchte zu bauen, welche nicht leicht durch Eisenoxydul gefährdet werden. (Kartoffeln, Flachs, Wicken und Lupinen.)

Das Eisenoxyd zieht in erdiger Gestalt viel Feuchtigkeit aus der Luft und läßt das aufgenommene Wasser eben so langsam fast wie die Thonerde fahren. In pulverförmiger Gestalt macht es den Boden bindig. Auch in den Eisenoxydmineralien bildet sich beim langen Liegen Ammoniak. — Sobald der Eisenvitriol in zu großer Menge vorkommt, verschwinden fast alle Pflanzen.

v. Liebig S. 107. Eine Menge Felsarten, wie Basalt, Thonschiefer, enthalten in chemischer Verbindung Eisenoxydul, was die Fähigkeit besitzt, Sauerstoff aufzunehmen und in Oxyd zu verwandeln. Wir erkennen diese Eigenschaft in unseren an Eisenoxyden reichen Ackererden. Von der Oberfläche abwärts bis zu einer gewissen Tiefe ist ihre Farbe roth oder rothbraun, sie enthält Eisenoxyd, der Untergrund ist schwarz oder rothbraun, er enthält Eisenoxydul. Bei tiefem Pflügen wird der Untergrund zur Oberfläche, und es tritt nun der Fall ein, daß der früher fruchtbare Boden für eine gewisse Reihenfolge von Jahren seine Fruchtbarkeit verliert. Dieser Zustand dauert so lange, bis die Oberfläche wieder roth geworden, bis nämlich alles Eisenoxydul in Oxyd übergegangen ist.

Aehnlich nun wie ein krystallisirtes Eisenoxydulsalz durch Aufnahme von Sauerstoff seinen Zusammenhang verliert und in Pulver zerfällt, verhält es sich mit den meisten Gebirgsarten, deren Bestandtheile eine Verbindung mit dem Sauerstoff einzugehen vermögen. In Folge der Entstehungen neuer Zusammensetzungen wird der Zusammenhang der ursprünglichen aufgehoben.

Birnbaum §. 1479 ff. Unter Eisen ist die Gesammtheit aller Eisenverbindungen zu verstehen, welche in allen Ackererden, aber hauptsächlich im Thonboden vorkommen und demselben die röthlich rothbraune Färbung geben.

Das Eisen gelangt in den Boden als Verwitterungsproduct aller eisenhaltigen Gebirge, besonders durch die Zersetzung der Eisen- und Mergelkiese, sowie des Magneteisens.

In der Tiefe und bei Abschluß der Luft findet es sich als schwärzlich braunes Oxydul, dieses mit Kohlensäure verbunden als Spatheisenstein, Sphärosiderit, an

der Oberfläche und in der Berührung mit der Luft (durch Oxydation) als rothes oder rothbraunes Oxyd, Rotheisenstein, in anderen Farben als Oxydhydrat und zwar Brauneisenstein, Gelbeisenstein, Ocker, Raseneisenstein (Bohnerz), dieses mit Phosphorsäure verbunden als Grüneisenstein und mit Thon als Thoneisenstein (thoniger Sphärosiderit), endlich aber noch als Schwefelkies, Magnetkies und Vitriol.......

In erdiger Form ziehen die Eisensalze viel Feuchtigkeit an und geben sie langsam wieder ab, in pulveriger Form trocknen sie rascher, sind fester zusammenhängend, bündiger. Vermöge ihrerer dunkeln Färbung werden sie rasch erwärmt und erkaltet. Sie entziehen dadurch, daß sie die Kohlensäure, das Ammoniak und die Phosphorsäure absorbiren und mit großer Kraft zurückhalten, einen beträchtlichen Theil der Nahrung und erfordern, da sie zudem wegen ihrer Bündigkeit die Luft absperren, die Verwesung also hindern, einen größeren Aufwand an Mist. In der Glühhitze zerfällt das Oxyd bei Gegenwart von Ammoniak in metallisches Eisen, Wasser und Salpetersäure, das Hydrat wird wasserfrei; das geglühte Oxyd hat jedoch die Fähigkeit der Ammoniakabsorption verloren. Gleiche Wirkung äußert der Frost.

v. Rosenberg-Lipinsky I. S. 114 ff. Der Eisenrost, sowie alles in der Natur vorkommende Eisenoxydhydrat und auch die Eisenoxydsalze, enthalten, so bald sie mit der Luft in Berührung waren, Ammoniak, weil sie die Begierde und das Vermögen haben, das Ammoniak der Luft und des Regenwassers aufzusaugen und zu binden — nächst dem auch, weil das Ammoniak, in Folge seiner alkalischen Natur, das Vermögen hat, mit Säuren zu einem neutralen (nicht flüchtigen) Salz sich zu vereinigen. Da das Eisenoxydul und seine Salze von Natur in Wasser leicht löslich sind, während die Eisenoxyde und seine Salze in Wasser meist unlöslich und nur einzelne schwerlöslich sind, und da die Eisenoxydulverbindungen theils durch höhere Oxydation in unlösliches Eisenoxyd verwandelt, theils durch Alkalien und starke Säuren neutralisirt, folglich unschädlich gemacht werden können, so hat der Landwirth sein größtes Augenmerk auf die Abschwächung jener schädlichen Wirkungen zu richten. — Gründliche Entfernung stauender Nässe im Boden, fleißiges und sorgfältiges Bearbeiten des Bodens (Luft- und Sauerstoffzutritt —), Auffuhr von Alkalien und alkalischen Erden, sind, neben reicher Mistdüngung, geeignete Mittel, jene höhere Oxydation, beziehungsweise jene Neutralisation zu bewirken. . . . .

Der grelle Wechsel in den Temperaturverhältnissen des Bodens stimmt nicht nur das Pflanzenleben kränklich, sondern durch Verlangsamung des Verwesungsprocesses organischer Stoffe verzögert derselbe einerseits die Umwandlung dieser Substanzen in verwendbaren Nährstoff, andererseits begünstigt er die reiche Bildung organischer Säuren im Boden.

Daher sehen wir überall, wo der Boden viel Eisen hat, eine kranke Vegetation, welche, ganz abgesehen von der Bildung schädlichen Eisenoxyduls, durch jenen grellen Temperaturwechsel hervorgerufen wird und in dem häufigen Befallen der Pflanzen (Rost, Mehlthau) ihren äußeren Ausdruck findet. Solchen Boden bezeichnet die Praxis, zumal derselbe in der Regel zugleich der Nässe unterliegt, sehr richtig als kalt.

Wenn Sand- und Erdschichten von eisenhaltigem Sande durchnäßt werden, so scheidet sich Eisenoxydulhydrat daraus ab, und kittet die einzelnen Theile des Sandes und der freien Erde fest zusammen. — Durch Entwässerung des Bodens und Beseitigung der höheren Oxydation des Eisens, läßt sich auf eine wesentliche Abschwächung dieser schädlichen Wirkung hinwirken.

Da das Eisen auch ein guter Leiter der Electricität ist, so werden wir auch in dieser Beziehung dem Eisenvorrath im Boden einen nicht unwesentlichen Einfluß auf die Vegetation der Pflanzen, sowie auf die physikalischen Eigenschaften des Bodens

beilegen müssen, obschon sich zur Zeit noch nicht bestimmen läßt: ob und inwieweit dieser Einfluß als ein günstiger oder ungünstiger zu betrachten sei.

---

i) Der Humus.

Thaer a. a. O. Der Humus (— die Dammerde —) ist zwar nach Verschiedenheit der Körper, woraus er entstand, und nach den Umständen, unter welchen die Fäulniß oder Verwesung desselben vor sich ging, verschieden, hat aber doch gewisse allgemeine Eigenschaften, und ist sich im Wesentlichen gleich. Er ist ein Gebilde der organischen Kraft, eine Verbindung von Kohlenstoff, Hydrogen, Azot und Oxygen, wie sie von den unorganischen Naturkräften nicht hervorgebracht werden kann; zu jenen Stoffen gesellen sich im Humus noch einige andere in geringerer Menge bei, Phosphor, Schwefel, etwas wirkliche Erde und zuweilen verschiedene Salze.

So wie er eine Erzeugung des Lebens ist, so ist er auch die Bedingung des Lebens. Er giebt die Nahrung dem Organismus. Ohne ihn läßt sich daher kein individuelles Leben wenigstens der vollkommenen Thiere und Pflanzen auf dem Erdball denken. Je mehr Leben da ist, um so mehr erzeugt sich Humus, und je mehr Humus da ist, um so mehr ist Nahrung des Lebensorgans da.

Er ist in der Qualität seiner Bestandtheile denen Körpern gleich, aus welchen er entstand. Allein im quantitativen Verhältnisse erleiden sie eine Veränderung. Die Urstoffe treten in eine andere Verbindung, ein Theil verflüchtigt sich. Er hat weniger Oxygen, aber mehr Kohlenstoff und Azot, als die Gewächse, woraus er entstand. Aber auch die Umstände, unter welchen sich Humus bildet, haben auf das quantitative Verhältniß und die besondere Verbindungsart seiner elementarischen Theile ohne Zweifel einen großen Einfluß. Er ist deshalb verschieden; wenn er sich unter dem freien oder unter dem verschlossenen Zutritt der Luft bildet, verschieden bei dem Zutritt von viel Wasser, oder bei geringer Feuchtigkeit,

Auch wenn er sich einmal gebildet hat, ist er noch keineswegs unveränderlich und nicht unzerstörbar. Er steht besonders in beständiger Wechselwirkung mit der Luft. Es geht mit ihm eine unmerkliche Verbrennung vor. Durch diese Erzeugung von kohlensaurem Gas wirkt der Humus wahrscheinlich auf die Vegetation, auch vermittelst des Bodens, besonders wenn das Kraut der Pflanzen die Oberfläche stark bedeckt und dadurch die zu schnelle Entweichung der mit entwickeltem kohlensauren Gas angefüllten Luftschicht hindert.

Zugleich bildet sich auch der Extractivstoff. Der seines auflöslichen Extractivstoffs beraubte Humus ist weniger fruchtbar und enthält verhältnißmäßig weniger Kohle.

Den Extractivstoff mit Wasser verdünnt, sah Saussure unmittelbar in die Pflanzen übergehen. Es scheint also wohl diejenige Form zu sein, in welcher nächst der Kohlensäure die Nahrung und insbesondere der Kohlenstoff den Pflanzen zugeführt wird. An der Luft bildet er unauflöslichen Niederschlag. Die sauerbeständigen Alkalien lösen den Humus fast gänzlich auf, so wie auch jenen unauflöslich gewordenen Extractivstoff und es entweicht während ihrer Einwirkung Ammonium. Diese Auflösung wird durch Säuren zersetzt.

Der eigentlichen Fäulniß ist der Humus nicht empfänglich. Denn der abgesonderte Extractivstoff kann in faulige Gährung kommen, thut es aber nicht, so lange er mit den übrigen Theilen des Humus verbunden ist. Aber dennoch wird der Humus, durch Erzeugung der Kohlensäure und des Extractivstoffs, wenn er der Luft ausgesetzt ist, noch mehr aber durch das Wachsthum der Pflanzen, wenn er dem Boden nicht durch Dünger wiedergegeben wird, endlich völlig verzehrt.

Der Thon hält die Partikeln des Humus an und sichert sie mehr gegen die Einwirkung der atmosphärischen Luft, folglich auch gegen die Zerstörung, deshalb muß fruchtbarer Thon mit viel Humus durchdrungen sein, also reich gedüngt werden. Einmal geschwängert, bleibt er aber auch länger fruchtbar. Er scheint sich aber auch innig und chemisch mit dem Humus zu verbinden, so daß dieser gewissermaßen seine Eigenschaften, besonders die Farbe verliert. Dem Sande kann man bloß eine mechanische Wirkung zum Humus beimessen.

Wegen seiner Lockerheit gestattet er den Luftzutritt — zersetzt also den Humus schneller. Fehlt es nicht an Feuchtigkeit, so ist solcher Boden ungemein fruchtbar, aber auch schnell erschöpft. Boden mit zu viel Humus wird durch Sand sehr verbessert. Er preßt ihn zusammen, so daß er nicht so schwammig bleibt, nicht zu viel Feuchtigkeit anzieht und den Wurzeln mehr Halt giebt. Bedeckter, nicht der Luft zugänglicher Humus verliert bestimmt weniger Kohlenstoff als anderer. Ein Theil Hydrogen bildet mit Oxygen vermuthlich Wasser. Ein anderer Theil Hydrogen löst dagegen Kohlenstoff und entweicht als gekohltes Gas. Der Humus verkohlt langsam und wird immer kohlenstoffreicher, schwärzer, compacter. Solcher Humus ist schwer zersetzbar, wenig wirksam, bis er nicht nach längerer Luftaussetzung seine frühere Natur wieder erlangt hat.

Auch Mist und Kalk zersetzen solchen Humus sehr.

Liegt Humus immer feucht, ohne naß zu sein, so entwickelt sich eine Säure, die wir anfänglich für eine besondere Säure, deren Basis Kohlenstoff sei, hielten, bald aber als mehrentheils Essig- und Phosphorsäure erkannten, die sich besonders fest an den Humus hängt. Was das Wasser sonst noch aufgelöst hat, besteht aus geringer Menge von brauner, im trocknen Zustand spröder Materie, die aber von dem Extractivstoff des gewöhnlichen Humus sehr verschieden ist. Dagegen findet sich viel unauflöslicher Extractivstoff.

Im sauren Humus können nur gedeihen: die Riedgräser, Carices, die Linsen, Junci, Dunggras, Eriophorum u. s. w. Trocken gelegt und mit Alkali, Kalk, Asche, Mergel gemischt, welche ihn von seiner Säure befreien, wird dieser Humus sehr fruchtbar.

Der adstringirende Humus begünstigt bloß die Vegetation solcher Gewächse, aus welchen er entsteht. Das Heidekraut wächst nur schwer, wo er sich nicht findet. Mergel, Kalk und Ammonium haltender Mist machen ihn fruchtbar; auch das Brennen leistet einige Dienste. Nur vermoderter Humus scheint weniger Kohle zu enthalten, als der aus vollkommener Fäulniß und glimmt nur, wenn er entzündet wird; er ist schwärzer, hat mehr Kohle, brennt lebhafter, und macht mehr Wärmestoff frei.

§. 126. Die Kraft, der Reichthum (die Fettigkeit) des Bodens ist lediglich von dem Humus und seinem Verhältniß abhängig. Zugleich hat man da auch physisch günstige Einwirkungen. Den thonigsten Boden macht er porös, begünstigt die Einwirkung der Luft darauf und befördert seine Mürbheit und sein Zerfallen. Den Sand befestigt er und hält durch seine Vermengung mit selbigem die Feuchtigkeit mehr an, und zwar beides mehr als er für sich allein thun würde. Den überreichen Kalkboden kühlt er, macht ihn milder und weniger reizend, befestigt seine Consistenz und hält die Verdunstung der Feuchtigkeit mehr zurück.

In übergroßer Menge im Boden macht er den Boden zu lose und schwammig, giebt den Wurzeln nicht den nöthigen Halt, saugt die Feuchtigkeit im Übermaß ein, wird bei nassem Wetter damit überfüllt, morastig; bei der Dürre dagegen wird er durch zu große Verdunstung an der Oberfläche staubig, trocken, wobei er in der Tiefe noch sehr naß sein kann. Bei jeder Temperaturveränderung zieht er sich zu-

sammen und bläht sich wieder auf, wodurch die Wurzeln lose gemacht und in die Höhe gezogen werden; solcher Boden paßt nur zur Sommerfrucht, oft nur zu dem zäheren Hafer, nicht zur Gerste und begünstigt die Unkrautsarten mehr, wie die Cerealien. Ist er feucht, paßt er nur zu Wiesen.

Schübler a. a. O. Die Humussäure absorbirt bei feuchter Luft nach der Austrocknung und als feines Pulver aus der Atmosphäre 25 % Feuchtigkeit; mit Wasser völlig durchnäßt, nehmen 100 Th. 120 Th. Wasser auf. In der Südhitze löst 1 Th. der feuchten Humussäure sich in 150—200 Th. Wasser, bei 15° R. sind dazu 2500 Th. und beim Eispunct 6500 Th. Wasser nothwendig.

v. Schwerz III. S. 28. Ob ich gleich weit entfernt bin, den Humus für die *einzige* Quelle der Fruchtbarkeit zu halten, so ist er doch *eine* der Hauptquellen derselben; auf einem Boden mehr, auf dem anderen weniger.

Bekanntlich wirkt der Humus nicht bloß als nährend, sondern auch als Verbesserungsmittel des Bodens durch seine physischen Eigenschaften, und hierin scheint beinahe der größte Theil seiner Tugend zu liegen. Von diesen Eigenschaften rührt es denn her, daß der Dung, in einiger Menge auf ein gutes Feld gebracht, verhältnißmäßig nicht gleich große Wirkung hervorbringt, wie auf schlechtem Felde. Auf diesem nämlich wirkt er zugleich als Nahrung der Pflanzen und als Ausgleichung der Mängel des Bodens, auf jenem bloß als Pflanzennahrung..... So hält es außerordentlich schwer, den Antheil zu bestimmen, welchen der Humus an der Ernährung der Pflanzen hat, und es ist mehr als wahrscheinlich, daß dieser Antheil in einem Jahre weit geringer sei, als in einem andern..... Schwerer noch fällt die Ausmittlung der Einwirkung des Humus, wenn von einzelnen Pflanzen die Rede ist.......

O, des verwickelten gordischen Knotens, den die scharfsinnigsten algebraischen Formeln wohl nimmer lösen, selbst die pfropfzieherförmigen Atome des Cartesius nicht zu Tage fördern werden. Es ist nicht gut, sagt Plato, die Aufsuchung der Ursachen der Dinge zu weit zu treiben. Die Naturwissenschaften finden ihre Grenze, über die hinaus Isis Schleier das Geheimniß deckt. Oder kann jemand uns das Wesen von Kraft, Leben und Bewegung enthüllen?

Burger I. S. 37. Je größer die Menge von erdigen und metallischen Theilen in der organischen Materie ist, um so langsamer zersetzt sie sich.

Die Fäulniß der organischen Körper ist ein fortwährender chemischer Proceß, deshalb verändern sich die Producte der Fäulniß der organischen Körper immerfort und was erst noch unauflöslich im Wasser ist, wird es allgemach und was im Wasser auflöslich geworden, wird mittlerweile flüchtig, bis endlich die Verflüchtigung des ganzen Körpers bis auf die erdigen und metallischen Theile vollständig ist.

Sprengel I. S. 308. Hat warmes Wasser einmal viel Humussäure aufgelöst, so läßt es dieselbe beim Erkalten nicht wieder fahren. Hat bei Tag die Wärme also viel davon aufgelöst, so kann bei der Nacht sich dieselbe erhalten, also fortwährend reichlich aufgenommen werden. Daß sich die Humussäure in der Wärme in größerer Menge auflöst, ist offenbar der Grund, warum in den Tagen die Vegetation üppiger ist. In kalten Climaten nützt sie auch deshalb weniger, weil sie sich beim Gefrieren in Flocken ausscheidet und in der Folge lange Zeit bedarf, um ihre Auflöslichkeit wieder zu erlangen. — Sowohl das Austrocknen als das Gefrieren bewirkt, daß sie weder bald von Regenwasser aus dem Boden gewaschen werden kann, noch eine schnelle Zersetzung und Verflüchtigung erleidet.

Die Humussäure treibt die Kohlensäure aus ihrer chemischen Verbindung mit den Basen; sie zerlegt deshalb den kohlensauren Kalk und Talk, das kohlensaure Eisen- und Manganoxydul und das kohlensaure Kali, Natron und Ammoniak. Auch

die darin vorkommenden Silicate und Aluminate zerlegt sie, und wandelt die Bestandtheile dieser Körper in Pflanzennahrungsmittel um. Im flüssigen Zustande ist sie auch das Auflösungsmittel für die in reinem Wasser unauflöslichen phosphorsauren Salze.

v. Liebig S. 7 ff. Ulmin, Humussäure, Humuskohle, Humin heißen die verschiedenen Modificationen des Humus der Chemiker. Man hat nicht den entferntesten Grund zu glauben, daß das eine oder andere dieser Zersetzungsproducte in der Form und mit den Eigenschaften begabt, die man den vegetabilischen Bestandtheilen der Dammerde zuschreibt, in der Natur vorkommt; man hat nicht einmal den Schatten eines Beweises für die Meinung, daß eines von ihnen als Nahrungsstoff oder sonst irgend einen Einfluß auf die Entwicklung einer Pflanze ausübt. Der Humus, in der Form wie er im Boden enthalten ist, trägt nicht das Geringste zur Ernährung der Pflanzen bei.

Berechnet man aus der Menge der Basen der Asche der Pflanzen, die mögliche Menge der Humussäure und dadurch des Kohlenstoffs, welcher auf diese Weise in die Pflanzen gelangen könnte oder aus dem auf das Land niederfallenden Wasser und die Löslichkeit selbst des humusreichsten Salzes, des humussauren Kalks, so sieht man die Irrigkeit der Ansicht, als könne der Kohlenstoff durch humussaure Salze den Pflanzen geliefert werden.

Nur die Atmosphäre kann die Quelle des Kohlenstoffs der Vegetabilien sein.

S. 36 ff. Humus ist die in Verwesung begriffene Holzfaser; mit Sauerstoff in Berührung verwandelt sie ihn in ein gleiches Volumen kohlensaures Gas; mit dem Verschwinden des Sauerstoffs hört die Verwesung auf. Je mehr die Verwesung voran schreitet, um so mehr vermindert sich die Fähigkeit der Holzfaser, Kohlensäure zu bilden. Zuletzt bleibt eine gewisse Menge einer braunen oder kohlenartigen Substanz, die man Moder nennt, zurück; sie ist ein Product der vollendeten Verwesung der Holzfaser. Der Moder macht den Hauptbestandtheil aller Braunkohlenlager und des Torfes aus. Bei Berührung mit Alkalien, Kalk, Ammoniak fährt die Verwesung des Moders fort.

In einem Boden, welcher der Luft zugänglich ist, verhält sich der Humus genau so wie an der Luft selbst; er ist eine langsame äußerst andauernde Quelle von Kohlensäure. Um jedes Theilchen des verwesenden Humus entsteht eine Atmosphäre von Kohlensäure — gelockerter und feuchter Boden enthält eine solche Quelle, die erste und wichtigste Nahrung für die Pflanzen.

Vom Augenblick an, wo sich die Wurzelfasern gebildet haben, führen sie aus der Atmosphäre, in der sie sich befinden, aus dem Boden nämlich, Nahrung zu; von dem Humus stammt die Kohlensäure.

In einer gegebenen Zeit steht die Zunahme einer Pflanze an Masse im Verhältniß zu der Anzahl und der Oberfläche der Organe, welche bestimmt sind, Nahrung zuzuführen.

In den Rückständen der Pflanzen (Blätter, Wurzeln u. dgl.) empfängt der Boden im Ganzen an Kohlenstoff mehr wieder, als der verwesende Humus als Kohlensäure abgab.

Im Allgemeinen erschöpft keine Pflanze in ihrem Zustande der normalen Entwicklung den Boden in Beziehung auf seinen Gehalt an Kohlenstoff; sie macht ihn im Gegentheil reicher daran.

Der Humus ernährt die Pflanze nicht, weil er im löslichen Zustande von derselben aufgenommen und als solcher assimilirt wird, sondern weil er eine langsame und andauernde Quelle von Kohlensäure darstellt, welche als das Hauptnahrungsmittel die Wurzeln der Pflanze, so lange sich im Boden die Bedingungen zur Ver-

wesung (Feuchtigkeit und Zutritt der Luft) vereinigt finden, zu allen Zeiten mit Nahrung versieht.

S. 50 ff. Er versieht aber auch die Pflanzen mit dem zu ihrer Entwicklung nothwendigen Stickstoff.

Es kann nur die Atmosphäre sein, aus welcher die Pflanzen ihren Stickstoff schöpfen. Die letzten Producte der Fäulniß und Verwesung stickstoffhaltiger thierischer Körper treten in zwei Formen auf, in den gemäßigten und kalten Climaten in der Form der Wasserstoffverbindung des Stickstoffs, als Ammoniak, unter den Tropen in der Form seiner Sauerstoffverbindung, der Salpetersäure; der Bildung der letzteren geht aber stets die erstere voraus. Ammoniak ist das letzte Product der Fäulniß animalischer Körper, Salpetersäure ist das Product der Verwesung des Ammoniaks. Als Ammoniak kann sich der Stickstoff in der Luft nicht erhalten .... Das Regenwasser muß zu allen Zeiten Ammoniak enthalten. Es fehlt ebensowenig im Schneewasser.

In jedem Augenblick erneuert sich das Ammoniak der Luft wieder durch die ununterbrochene fortschreitende Verwesung thierischer und vegetabilischer Stoffe.

Das Ammoniak für sich und in seinen Salzen liefert den Pflanzen den Stickstoff.

Jeder faulende thierische Körper ist eine Quelle von Ammoniak und Kohlensäure, welche so lange dauert, als noch Stickstoff darin vorhanden ist; in jedem Stadium der Verwesung entwickelt sich Ammoniak, welches von dem Boden theils in Wasser gelöst, theils in Form von Gas aufgenommen und eingesaugt wird.

Kohlensäure, Ammoniak und Wasser enthalten in ihren Elementen die Bedingungen zur Erzeugung aller Thier- und Pflanzenstoffe während ihres Lebens. Kohlensäure, Ammoniak und Wasser sind die letzten Producte des chemischen Processes ihrer Fäulniß und Verwesung. Der Tod, die völlige Auflösung einer untergegangenen Generation ist die Quelle des Lebens für eine neue.

S. 123 ff. Der Humus löst sich nur auf, insofern er sich mit dem Sauerstoff verbindet; nur in der Form von Kohlensäure wird er vom Wasser aufgenommen. Bei Abwesenheit aller Feuchtigkeit erhält er sich Jahrhunderte lang; mit Wasser benetzt, verwandelt er den umgebenden Sauerstoff in Kohlensäure. Auf sumpfigem Boden schließt das Wasser, was nicht wechselt, die Luft aus; eine Erneuerung des Wassers wirkt ähnlich wie ein Hinzufügen von Luft, denn das Wasser enthält Luft in Auflösung; geben wir dem Wasser einen Abzug, so gestatten wir der Luft Zutritt, der Sumpf verwandelt sich in eine fruchtbare Wiese.

Die öftere Lufterneuerung, die gehörige Bearbeitung des Bodens, namentlich die Berührung mit alkalischen Metalloxyden, mit Braunkohlenasche, gebranntem oder kohlensaurem Kalk, ändert die verzehrende Fäulniß in einen reinen Oxydationsproceß um; von dem Augenblick an, wo alle vorhandenen organischen Materien in den Zustand der Verwesung übergehen, erhöht sich die Fruchtbarkeit des Bodens.

Insofern der Humus den Boden an Kohlensäure bereichert, insofern die Nahrung, welche er liefert, dazu beiträgt, die Anzahl der Organe der atmosphärischen Ernährung zu vervielfältigen, erhöht sein Vorhandensein die Fruchtbarkeit des Bodens. Dies ist die Wirkung des Humus als Quelle des Kohlenstoffs der Pflanzen, allein in der Dammerde ist er begleitet von andern Bestandtheilen, welche der Pflanze nicht minder nützlich sind. Die Dammerde enthält als nie fehlenden Bestandtheil kohlensaures Ammoniak, sie enthält alle Salze und Alkalien der Pflanzen, durch deren Fäulniß und Verwesung sie entstanden sind.

Hlubek, Statik S. 44. Nach allen bisherigen Untersuchungen glauben wir im Geiste der landwirthschaftlichen Erfahrungen die Behauptung aussprechen zu

können, daß die Extracte aus gefaulten organischen Ueberresten die eigentliche Nahrung der Pflanzen bilden, die Fruchtbarkeit der Grundstücke bedingen und daß diese Extracte desto wirksamer sind, je aus mehreren verschiedenartigen thierisch-vegetabilischen Stoffen sie bestehen.

Wolff, Chemische Forschungen S. 186 ff., spricht sich, gestützt auf die neuesten Forschungen, dahin aus, daß, wenn gleich nicht geleugnet werden könne, daß die Pflanzen den größten Theil ihrer Nahrung in der Form von Kohlensäure aus der Atmosphäre ziehen, doch auch in der That eine Aufnahme des Humuswassers durch die Pflanzenwurzeln, sowie eine Ernährung der Pflanzen durch dasselbe Statt haben müsse.

Naturgesetzl. Grundlag. des Ackerb. S. 46 ff. Mein agriculturchemisches Glaubensbekenntniß lautet: der Humus ist kein directes Nahrungsmittel für die Cultur- und meisten anderen Pflanzen, aber ein wesentlicher Bestandtheil der Ackerkrume.

S. 260. Der Boden ist um so fruchtbarer, je mehr Stickstoff im Verhältniß zum Kohlenstoff im Humus zugegen ist: es verwest dann der letztere um so schneller und liefert der wachsenden Pflanze aus dem Boden reichliche Nahrung.

Birnbaum §. 1491 ff. Der Humus ist in der Summe seiner Wirkungen unentbehrlich und unersetzlich, jedoch niemals directes Nahrungsmittel der Pflanzen. In Summe liefert er den Pflanzen alle ihnen nöthigen Bestandtheile, erhält ihnen die Bedingnisse ihres Wachsthums, wirkt stets verbessernd auf den Boden, den Thon poröser, den Sand bindender und den Kalk kühlender machend, und schadet nur im Uebermaß, indem er der Pflanze zu wenig Haltpunct und durch seine Lockerheit der Luft, dem Froste und dem Wasser zu viel Zutritt gestattet.

Mulder, Chemie der Ackerkrume Bd. II. erklärt sich in ausführlicher Besprechung und heftigen Ausfällen gegen die Vertheidiger der Ansicht, daß der Humus nicht directes Nahrungsmittel sei, besonders gegen v. Liebig, allerdings nicht für die Ansicht, daß die organischen Stoffe die Hauptnahrung im Boden ausmachen, indem die Atmosphäre die Hauptnahrungsmittel für die Pflanze heranführe, wohl aber stellt er den Satz auf, daß die organischen Stoffe, abgesehen von ihrer physikalischen Wirkung im Boden, auch auf zweierlei Weise zur Pflanzenernährung dienen können: 1) dadurch, daß sie, sei es auch in kleiner Menge, durch die Wurzeln aufgenommen werden, 2) dadurch, daß sie im Boden Kohlensäure entwickeln, welche durch die Wurzeln als Nahrung aufgenommen werde.

S. 88 ff. spricht er sich dann vorzüglich dahin aus, daß allerdings directe Aufnahme stattfinde, und legt überhaupt den Humuskörpern die größte Bedeutung bei, wofür sich auch die Praxis ausgesprochen habe durch das Gewicht, welches sie auf dieselben lege. Uebrigens gehöre die Entdeckung, daß die Atmosphäre die Hauptstoffe liefere, nicht der jungen Schule der Jetztzeit, sondern der älteren (von Helmont, Boyle, Duhamel, Bonnet, Saussure) an.

v. Rosenberg-Lipinsky §. 445. Aus Allem ist ersichtlich, daß der Humus keines Falls als die Hauptquelle der Kohlensäure betrachtet werden kann.... Diese geläuterte Humustheorie, welche zugleich ins Klare stellt, daß auch die Pflanzen in der Urzeit ihren Bedarf an Kohlenstoff aus der Atmosphäre schöpften, schwächt indeß den hohen Werth des Humus für die Bodenproduction keineswegs ab. Denn daß sein Vorrath im Boden, bis zu einer gewissen Grenze, für das freudige Gedeihen der Pflanzen von der höchsten Bedeutung sei, und daß derselbe jedenfalls bei der Ernährung des jungen Keimlings eine wesentliche Rolle spiele, steht unbezweifelt fest. Die Wirksamkeit des Humus ist aber weniger eine directe, als eine indirecte.

§. 578 wird die Bedeutung des Humus ausführlicher besprochen und hauptsächlich der Unterschied festgestellt zwischen dem Gemenge organischer Rückstände im Boden, welches im gewöhnlichen landwirthschaftlichen Leben als Humus bezeichnet wird und einen wesentlichen Bestandtheil der Dammerde ausmacht, zu demjenigen Körper (Rückstand), welcher, weil die organische Substanz in den vorangegangenen Zersetzungsprocessen ihre leichtlöslichen Bestandtheile in der Form von Luft, Wasser und Salzen bereits abgegeben hatte, nur noch die schwerverwesliche reine Holzfaser darstellt, einen Körper, welcher nur noch Kohlenstoff und die Elemente des Wassers enthält.

Hinsichtlich jenes Gemenges würden die berühmtesten Chemiker und Physiologen mit den schärfsten Beweismitteln nicht im Stande sein, der landwirthschaftlichen Praxis die Ansicht zu octroyiren, daß dieser Humus die Pflanzen nicht direct zu ernähren vermöge, hinsichtlich der reinen Holzfaser alle Chemiker der Welt nicht im Stande sein, einen einzigen erfahrenen practischen Landwirth zu überzeugen, daß dieser Humus in irgend erheblicher Weise den Culturpflanzen directe Nährmittel liefern könne.

Es wird demnach im Folgenden zwischen dem Holzfaserhumus und dem Humusgemenge unterschieden und jeder dieser Arten für sich, für beide alsdann die indirecte Wirkung des Humus besprochen [1]).

---

k) Der Torf.

Thaer a. a. O. Den Torf hielt man vormals für mineralischen oder doch halb mineralischen Ursprungs. Denn man glaubte, daß er eine zusammengehäufte Masse und von erdharzigen Theilen durchdrungen sei. Allein selbst das Erdharz ist vegetabilischen Ursprungs.

Der Torf ist nichts anderes, als eine zusammengehäufte, von mehr oder minder verwesten Pflanzentheilen entstandene Masse. Er entsteht an niedrigen feuchten Stellen, wo gewisse, der Fäulniß mehr widerstehende Gräser und Laubmoose wachsen, und sich daselbst anhäufen, dann aus anderen Theilen, welche das Wasser an der Stelle anschwemmt. Wenn die Verwesung so weit gediehen ist, daß das organische Gewebe ganz zerstört ist, so ist der Torf nichts als ein Humus und zwar ein saurer. Die Pflanzen, woraus der Torf wächst, sind lauter solche, die einen feuchten Standort lieben. Die Riedgräser, die Dunggräser (Eriophorum), der Porsch (Ledum palustre) und vorzüglich das Torfmoos (Sphagnum palustre) sind alle in ihm verwebt. Auch Conferva rivularis wird für die Hauptmutter des Torfs

---

1) Herausgeber sieht gerade in dieser Art der Unterscheidung keine glückliche Beilegung des Streites über die Wirkung des Humus, weil diejenigen, welche der Ansicht huldigen, daß der Humus directes Nahrungsmittel sei, gewiß nicht die reine Holzfaser vor Augen haben, und diejenigen, welche den Humus nur durch seine Zersetzungsproducte wirken lassen, ebenfalls der reinen Holzfaser solche Wirkung nicht zusprechen werden.

Wohl aber erinnert er daran, daß Thaer und mit ihm viele andere Schriftsteller den Humus die einzige Nahrung der Pflanzen im Boden sein ließen, zugleich aber die Ausdrücke Dammerde, Humus, Moder u. dgl. für gleichbedeutend nahmen. Versteht man darunter die Dammerde, so wird Niemand dem Satz widerstreiten, weil alsdann Humus für identisch mit Krume und Boden für die Gesammtheit aller über dem Grundgebirge liegenden Schichten gilt. In diesem Sinne durfte dann freilich von directer Aufnahme nicht mehr gesprochen werden, wenn man nicht zur Ansicht Jethro Tull's, daß fein zertheilte Erde die Nahrung der Pflanze sei, zurückkehren wollte (s. hierüber des Herausgebers Abhandlung im Kosmos 1858, Nr. 1. und die hier in §. 1. Anm. 2. gegebene Ansicht Thaer's).

gehalten, so daß man glaubt, man könne Torf erzeugen und pflanzen, wenn man diese Pflanze nur an einer feuchten Stelle einheimisch mache.

Die Lage des Bodens gegen die rund umher liegende Gegend, besonders den benachbarten Wasserspiegel, der davon abhängende Feuchtigkeitsgrad, die Beschaffenheit der Pflanzen, woraus Torf entsteht und die des Untergrunds bedingen seine Verschiedenheit. Wo die Verwesung günstig war, ist er eine homogene Masse, schwer, schwarz; wo sie nur langsam vor sich geht, leicht lose mit noch vielen Fasern von unzerstörten Pflanzen oder fast ganz aus solchen bestehend. Selbst in einem und demselben Lager ist er verschieden. Oben lose faserig, weiter unten weniger faserig, je tiefer man kommt, je compacter, fester, schwerer und schwärzer. Eine Lage bildet sich nämlich über der andern.

Der Torf kommt dem Humus um so mehr gleich, je stärker die Pflanzenfaser zersetzt ist. Dem sauern Humus gleicht er am meisten. Wie dieser enthält er meistens Essigsäure, Phosphorsäure und auch Ammonium, eine große Menge von unauflöslichem Extractivstoff, oft auch Schwefelkies, der ohne Zweifel von Außen, man weiß nicht recht wie, hineingekommen ist. Kohlenstoff, Hydrogen, Azot und Oxygen machen auch die Elemente des Torfs aus. Je älter er ist, um so mehr hat er Kohlenstoff, also um so besser ist er zum Verbrennen. Durch trockne Lage, durch Vermengung mit Alkali oder Kalk kann er in Verwesung gesetzt, von seiner Säure befreit und in milden, auflöslichen Humus verwandelt werden.

Sprengel I. S. 309. Aus dem Schwerauflöslichwerden der Humussäure durchs Gefrieren läßt sich auch die Entstehung unserer Torfmoore erklären, zumal da die im Wasser gelöste Humussäure zugleich antiseptisch wirkt, denn nun können bei ihrer Gegenwart die auf den Mooren wachsenden und sterbenden Pflanzen nur eine sehr langsame Zersetzung erleiden.

Auch der Torf bildet sich wohl deshalb zum Theil mit dadurch, daß durch die durchs Gefrieren in Wasser unauflöslich gewordene Humussäure die aus den verwesenden Pflanzen entstehende und sich dann in Wasser auflösende Humussäure nach und nach wieder niedergeschlagen wird.

Hamm I. S. 57. Der Torf verdankt seine Entstehung hauptsächlich folgenden Arten von Wasserpflanzen: den Utricularien, Najadeen, Ceratophyllen, Myriophyllen, Conserven, Callitrichen, den Sphagnumarten, Wasserlinsen, Binsen, Riedgräsern, Tanne, Schachtelhalmen.

Da unter den erdigen oder Aschentheilen seines Bestandes kein Alkali sich vorfindet, so geht daraus hervor, daß die aus der Zersetzung der Pflanzen entstandenen Säuren freibleiben, und daher dem Boden einen beträchtlichen Säuregehalt mittheilen müssen; diese Säuren sind die Essigsäure, die Phosphorsäure und die Gerbsäure.

Ungeachtet ihrer dunkeln Farbe erwärmen sich die Torfböden langsam, und erkalten gleich langsam, so daß es nicht schwer ist, sie im Sommer an ihrer Frische, im Winter durch eine höhere Temperatur, wie diejenige anderer Bodenarten zu unterscheiden.

Ihre Cultur muß mit der Austrocknung beginnen und darauf müssen sandige oder kiesige Erden, Seesand und Thon, vorzüglich aber Muschelkalksand, Mergel, Asche, Ätzkalk, kurz Alles aufgefahren werden, was dazu dienen kann, die Säure im Boden aufzuheben.

Das Kalken ist durchaus nothwendig, wenn man Torfboden für die Cultur gewinnen will; ebenso ist auch das Plaggen oder Abschwenden eine der besten Methoden zur Urbarmachung desselben.

Boussingault I. S. 395. Torfboden kann reiche Culturen tragen, wenn es gelingt, den Torf in Humus zu verwandeln. Die Hauptschwierigkeit beruht auf

dessen Abtrocknung. Durch ein glückliches Zusammentreffen wechseln Torflager häufig mit Schichten von Sand, Kies, Thon und Dammerde, welche gleichzeitig abgelagert wurden. Durch eine Mengung und rationelle Vertheilung dieser verschiedenen Materialien, welchem jedoch eine gut geleitete Entwässerung vorhergegangen sein muß, wird es möglich, ein Torfmoor in Cultur zu nehmen. Derjenige Torf, welcher Schwefelkies enthält, ist weniger gut zu behandeln. Hier muß man seine Zuflucht zu alkalischen Substanzen nehmen, Kalk, Holzasche u. dgl. Auch durch unvollkommene Verbrennung mit Hülfe zweckmäßiger Bearbeitung macht man Torfgründe gut, oder durch die Verwandlung in natürliche Wiesen. Wegen des geringen Zusammenhangs des Bodens und der feuchten Beschaffenheit ist es aber gut, nur einen Schnitt zu nehmen und den andern stehen zu lassen.

Mulder III. S. 312. Das niedrig gelegene Torfmoor ist im Allgemeinen arm an Stoffen, welche für Pflanzen nützlich sind. Zuerst sind die Salze der Pflanzen, welche in Wasser auflöslich sind, oder bei Bildung des Torfmoors in Wasser auflöslich werden, aus dem Torfmoor ausgewaschen. Außerdem ist das niedrige Torfmoor nach seiner Entstehung lange dem Einfluß des auswaschenden Morastwassers ausgesetzt gewesen. Endlich dringt das Regenwasser in das poröse Moor, so tief wie das Moor vorhanden ist, so daß ein fortwährendes Ausspühlen des Moors besteht und von seinen alkalischen Bestandtheilen.

Dieser Ursachen halber ist die Asche aus hartem Torf auch für den Ackerbau im Allgemeinen von geringem Werth und kann deshalb dieser Torfmoor auch seiner anorganischen Bestandtheile wegen für die Vegetation nicht sehr heilsam sein.

Anders das Torfmoor in höher gelegenen Gegenden. Auch dies hat einen ansehnlichen Theil seiner anorganischen Bestandtheile verloren. Der Verlust ist dem auswaschenden Regenwasser zuzuschreiben. Was aber darin zurückgeblieben, ist brauchbar. Das zeigt der Gebrauch, höher gelegenen Torfmoor zu verbrennen und in dem Boden, welcher darunter liegt und häufig ein Sandboden ist, Aschen-Bestandtheile genug zurückläßt, um eine oder ein paar Ernten ohne Düngung zu nehmen. Die mit der Asche zurückbleibende Kohle hilft der Vegetation durch Absorption von Gasen aus der Atmosphäre, um sie den Wurzeln der Pflanzen zuzuführen und den Chemismus im Boden zu befördern.

Die Weiden auf niedrigen Mooren in unserem Vaterlande leben größtentheils von Wasser, welches sie durchdringt, und von dem Dünger, welchen das Vieh beim Grasen hinterläßt. Übrigens nehmen sie jedes Dungmittel dankbar an.

Eine Düngung mit Knochenmehl würde wichtige Dienste thun; denn an nichts leiden diese Bodenarten mehr Mangel als an phosphorsaurem Kalk.

Bei guter Entwässerung tragen sie vortreffliche Früchte.

§. 5.
Eigenschaften des Bodens.

Thaer II. §. 125. Nur das möglichst beste Verhältniß der Bestandtheile macht den möglich besten Boden.

Der Thon kann die stärkste Zumischung von Humus vertragen, der reichste Boden, den wir untersuchten, enthielt $19\frac{3}{5}$ % mit 70 % Thon, etwas feinen Sand und kaum bemerklichen Kalk. Sonst sind $11\frac{1}{2}$ % das Höchste gewesen, was wir in thonichtem Ackerboden — Marschboden — fanden. Ich glaube, daß die Bodenarten mindestens 5—6 % haben müssen, um in die erste Classe gesetzt zu werden.

Ist ein Boden mit weniger Thon und mehr Sand vermischt, so gehört er nicht in diese Classe. 26 % Humus kann hier schon zu viel sein und den Boden zu

lose, also den Getreideboden minder zuträglich machen. 10 % kann sehr fruchtbaren Boden geben. Mit 20 % abschwemmbarem Thon und 10 % Humus, im übrigen Sand trägt er noch treffliche Gerste, mit weniger Thon bei feuchten Jahren und Lage sicherer Hafer und immer guten Roggen, besonders bei früher Bestellung.

Bei Beurtheilung der meisten Bodenarten kommt es auf das Verhältniß an, worin Thon und Sand gemengt sind.

Der Thon- oder Weizenboden ist für den Weizen besonders geeignet, nur muß er Nahrung haben. Nächstdem ist er der Gerste günstig, wenn er 30—40 % Sand hat; wenn weniger und nicht starke Zumischung von Kalk, so paßt er besser für Hafer nach Weizen. Bei guter Kraft trägt er ferner Hülsenfrüchte, der mit viel Sand vermischte Erbsen, der zähere sicherer Bohnen. Dagegen ist er schwer zu bearbeiten und leidet leicht an Mißwachs.

Der Lehmboden läßt sich viel leichter bearbeiten, ohne staubig zu werden, verballt sich und verschalet nicht. Er leidet nicht an Nässe, hält aber die Feuchtigkeit genug an, um ziemlich anhaltender Dürre widerstehen zu können; ja es leiden die jungen Pflanzen hier weniger, als auf zähem Boden, weil ihre Wurzeln sich mehr verbreiten und tiefer eindringen können.

Er verschließt sich seltener gegen Pflug und Egge, ist besonders sicher für Gerste, für Weizen nur bei dürftiger Düngung, für Roggen besser, günstig für Hülsenfrüchte, alle Futterpflanzen und Handelsgewächse.

Der sandige Gerstboden ist zu Weizen mißlich, Gerste trägt er, wenn der Sommer nicht zu dürre ist, vortrefflich, zum Roggen ist er am sichersten. Er ist immer leicht zu bearbeiten, jedoch dem Verquecken mehr ausgesetzt, als bindender Boden. Den Dünger hält er nicht stark an, sondern zersetzt ihn schneller. Er bedarf deshalb öfterer, aber schwächerer Düngung.

Der Sandboden gehört bis zu 85 % Sand noch zu Haferboden. Der Hafer ist aber mißlich. Nur Roggen und Buchweizen gedeiht sicher, bei gutem Düngzustand ist Roggen nach Roggen besser. Kartoffel und Spörgel sind die vortheilhaftesten Futterpflanzen. Durch viele Bearbeitung wird er leicht lose, deshalb ist ihm Ruhe oder Niederlegen zeitweise vortheilhaft.

Der schlechte Sandboden vermag nur nach langer Ruhe eine Frucht mit Vortheil zu tragen. Wenn man ihn schonend behandelt, so wird der, welcher bis 74 % Sand hat, in seinen Ruhejahren noch eine leidliche Schafweide geben und pro Morgen ein Schaf ernähren können.

Kalkböden, sagt Chaptal, sind leicht, porös, sehr durchdringlich von Wasser und gut zu bearbeiten; sie bilden einen Teig, der fast gar keine Consistenz hat, lassen das Wasser aber mit Leichtigkeit wieder fahren; sie trocknen, ohne Spalten zu bilden, aus. Die Luft dringt leicht ein; sie befinden sich abwechselnd im Zustand der Ueberfüllung mit Wasser oder der Austrocknung und die Pflanze vermag dem nicht zu widerstehen.

Das vortheilhafteste Verhältniß des Kalks ist wohl, wenn er dem abschwemmbaren Thon gleich ist. Völlig darf der Sand nicht fehlen.

In geringer Menge erhöht er die Fruchtbarkeit des Bodens wohl wegen der chemischen Wechselwirkung auf Humus und Dünger. Nachtheilig wird er, wenn er über das Verhältniß des Thons hinausgeht. Mit viel Sand vermischt wird er dürren, hitzigen Boden bilden.

Der Kreideboden kommt diesem ziemlich gleich, leidet aber sowie von der Dürre, so auch von der Nässe, indem er alsdann schlammig wird.

§. 151 ff. Die Consistenz des Bodens ergiebt sich aus den Eigenschaften und dem quantitativen Verhältnisse der prädominirenden Erdart. Es bedarf also

darüber keiner weiteren Erörterung, als in sofern man die Grade dieser Consistenz durch bestimmte Ausdrücke bestimmt (s. o.).

Die Tiefe des Bodens bestimmt zunächst seinen Werth. Der tiefere Boden enthält mehr fruchtbare Erde oder vegetabilischen Nahrungsstoff. Die Wurzeln dringen tief ein, holen Nahrung auch aus der Tiefe und können sich dichter aneinander schließen. Er leidet weniger von der Feuchtigkeit und Dürre, weil er mehr Feuchtigkeit aufnehmen kann und sie wieder langsam abgiebt. Er giebt seltener Lagergetreide. Bei dem seichten Boden findet durchaus das Gegentheil statt.

Der Untergrund hat um so mehr Einfluß auf die Güte des Bodens, je seichter die Krume ist. Thonichter Untergrund verbessert oder verschlechtert die Ackerkrume je nach ihrer Zusammensetzung. Liegt er muldenförmig, so kann er bei nasser Witterung auch den losen Boden zu feucht — soppicht — machen. Er kann oft zur Vermischung mit der Krume dienen. Mergelichter oder kalkiger Untergrund läßt sich leicht mit der Krume mischen, folglich den Boden sehr wesentlich verbessern.

Sandiger Untergrund macht den thonichten oder lehmichten Boden zu einem sehr glücklichen; ist er nur mit seichter Schichte fruchtbarer Erde bedeckt, so trocknet solcher Boden zu sehr aus. Oft ist die Sandschicht nur seicht und darunter wieder Thon; solcher Boden wird leicht quellig und ist sehr fehlerhaft, wenn er nicht durch Abtrocknung gebessert wird. Je tiefer die Sandschicht unter dem Boden, desto trockner ist er; hat der Sand in der Tiefe mehr Bindung, so wird der Boden frischer.

Der Kalkstein macht immer den besten Untergrund. Er ist an der Oberfläche rauch, verwittert und spaltig. Er nimmt Erde gleichsam in sich auf, in welche die Wurzeln dringen. Einige Pflanzen scheinen den Stein selbst anzugreifen und vielleicht Nahrung aus seiner Kohlensäure zu ziehen.

Durch Thonschiefer im Untergrund kann der Boden vertieft und verbessert werden. Granit schließt alle Vegetation aus. — Tief bedeckte Steingeschiebe können im thonichten Boden sehr nützlich sein, indem sie der Feuchtigkeit den Abzug gestatten.

Der Eisenstein unter der Krume ist höchst nachtheilig.

Die Feuchtigkeit des Bodens ist größtentheils durch den Untergrund bedingt. Die Nässe kann aber auch von Tagewasser herrühren, welches, ohne Abzug zu haben, von umliegenden Höhen herabzieht. Endlich kann es Durchsickerungswasser sein von höher stehendem Wasserspiegel.

Unter Temperatur oder Wärme des Bodens verstehen wir nicht die durch atmosphärische Wärme und Wirkung der Sonnenstrahlen nach Verschiedenheit des Clima und der Lage, sondern diejenige, durch im Inneren des Bodens selbst liegende Ursachen ihm mitgetheilte. Die durch Localerhitzungen im Untergrund herrührende Wärme des Bodens gehört zu den Seltenheiten. — Die Erwärmung aus dem Erdinneren ist zweifelhaft.

Die Temperatur des Bodens hängt zuvörderst augenscheinlich von der Feuchtigkeit ab. Der feuchte Boden ist im Durchschnitt kälter, thaut später auf, gefriert leichter und erlangt die zur Vegetation erforderliche Wärme schwerer. Die chemischen Zersetzungen im Boden (Mist, Humus) machen den Boden wärmer; der Mist erwärmt den Boden buchstäblich, einmal, indem er ihn lockert, dann chemisch, indem er ihn zersetzt. Darum ist der kalkhaltige Boden wärmer.

Endlich leitet der Boden auch die von Außen empfangene Wärme in verschiedenem Grad. Sand mehr, wie Thon. Wahrscheinlich leitet auch im Untergrund die höhere Temperatur aus der Tiefe leichter, wie ein anderer und bewirkt, daß der Frost weniger tief eindringt und früher vergeht.

Die Gestalt der Oberfläche hat einen verschiedenen Einfluß, je nach Zusammensetzung des Bodens.

Der mehr sandige, lose und trockne Boden ist um so fruchtbarer, je ebener er liegt und je niedriger gegen die ihn umgebende Gegend. Dagegen verliert er an Werth, wenn er auf Höhen, Hügeln oder dem höheren Rücken der ganzen Gegend liegt. Dagegen kann solche dem thonichten Boden und dem, der undurchlassenden Untergrund hat, häufig vortheilhaft sein. — Steile Anhöhen sind indeß nie erwünscht. Man hat lange gestritten, ob die größere Oberfläche des hügeligen Landes Vorzüge in Ansehung der Production vor der geringeren des ebenen Landes habe. Die Theoretiker sagten nein, die Practiker ja und letztere scheinen in der That recht zu haben, weil dort mehr Pflanzen wachsen können, diesen mehr Luft und Licht zukommt und ein Hügel bei gleicher Tiefe sicher mehr fruchtbare Erde hat, als die Basis haben würde.

Die hohe oder niedere Lage über dem Meere macht beträchtlichen Unterschied im Clima und in der atmosphärischen Temperatur. Die Wärme auf Bergen ist immer geringer, in gleichem Grade nimmt auch die Vegetation ab. Auch bei geringerer Höhe spüren wir die schwächere Vegetation. Weizen gedeiht indessen in der Höhe noch besser wie Roggen, Hafer besser wie Gerste, jedoch nur relativ und die Reifung erfolgt später. An Feuchtigkeit fehlt es in der Regel der Niederschläge wegen nicht. Deshalb hat ein warmer trockner Boden oft Vorzüge vor dem feuchten.

Große Beschwerde macht die Dungauffuhr, auch die Beackerung. Endlich ist beim Regen die Abspülung der fruchtbaren Erde sehr gefährlich. Steile Abhänge nutzen sich also besser durch Holzzucht.

Die Richtung gegen die Himmelsgegend macht auch viel aus. Die Nordseiten werden später warm, dunsten schwächer aus, bleiben länger feucht. Die vegetabilische Nahrung wird langsamer zersetzt. Die Vegetation dauert länger, fängt später an, hört früher auf. Die Pflanzen erhalten weniger Licht und Wärme. Auch leiden sie mehr durch kalte Winde und Frost.

Die Südseiten erwärmen sich früh, haben das meiste und vertikalste Licht, die früheste Vegetation, sind aber leicht der Dürre, heftigem Platz- und Schloßregen ausgesetzt.

Ostseiten dunsten stark aus, erhalten weniger Niederschlag, trocknen schnell. Die Vegetation wird früh geweckt. Nachtfröste sind häufig, schaden aber nicht so sehr, weil die Sonne nicht zu plötzlich aufthaut.

Westseiten erhalten Wärme und directes Licht erst nach Verdunstung der nächtlichen Feuchtigkeit und wenn die nach der Ruhe erwachte Lebensthätigkeit schon wieder ermattet ist, daher die Früchte nicht so vollkommen werden. Der Wind führt mehr Feuchtigkeit bei, der Boden leidet weniger an der Dürre.

Die Bestandtheile modificiren übrigens diese Wirkungen wieder. Thonichter, feuchter und kalter Boden wird nach Süden und Osten besser, nach Norden und Westen schlechter sein, umgekehrt der sandige und kalkreiche, trockne und warme Boden am besten westlich sein, nach Südosten aber mehr von der Dürre leiden. Nördlicher Hang, wenn er so steil, daß ihn die Sonne nur schräg trifft, ist immer schlecht.

Auf beschattetem Boden keimen die Pflanzen zwar, wachsen auch zu ziemlicher Größe, bilden aber keine nährenden Theile aus und bringen unvollkommene Früchte. Daher Gras unter dicht bewachsenen Bäumen weniger nahrhaft ist. — Einfluß der Umgebung von Bergen, Wald, hohen Bäumen, Gebäuden.

Windaussetzung ist im Allgemeinen dem thonichten Boden besser als gedeckte

Lage, dem trocknen, warmen und sandigen aber oft schützende Umgebung besser. — Hecken —.

Bei einigen Pflanzen befördert der Wind die Befruchtung in der Blüthenzeit, bei anderen verhindert er sie.

Die Atmosphäre, die mit dem Boden in Verbindung steht, und ihre Temperatur, deren Verschiedenheit man unter dem Wort Clima begreift, kommt endlich auch in Betracht. Zur Verschiedenheit der Wärme tragen viele Ursachen bei — die mehr oder minder vertikal auffallenden Sonnenstrahlen, die Wirkung der Ausdünstungen der Erdfläche, die Mittheilung der Temperatur anderer Erdtheile durch die Winde, die Lage des Bodens gegen gewisse Winde, die Gebirge und Waldungen, welche ein Land durchschneiden, es vor Kälte schützen oder durch beschneite Hügel erkälten; die Höhe des Landes, die Nachbarschaft des Meeres, große Landseen, sandiges oder morastiges Erdreich u. a. m.

An den Bergen ist der Niederschlag stärker. Hierhin zieht sich auch mehr Regen, Nebel, Thau. Wo große Wasserflächen ist die Verdunstung größer, der dürre Boden wird dadurch verbessert. Oft haben Ausdünstungen von großen stehenden Wassern giftige Eigenschaften. — Krankheiten der Gewächse. — Auch Hochwaldungen scheinen die Feuchtigkeit anzuziehen, der feuchte Niederschlag ist dort stärker. Die Gewitter folgen den Strömen und hohen Bergrücken. Es giebt aber auch Wetterscheiden, die sich noch nicht erklären lassen.

Die düngenden Stoffe der Atmosphäre wirken auch belebend. Volkreiche bewohnte Gegenden verbessern daher selbst den dürren Boden merklich.

Endlich können Unkraut und Steine den Werth des Bodens ändern. In agronomischer Hinsicht ist das Unkraut in solches zu scheiden, welches bloß aus Samen, solches, welches bloß durch den Austrieb der Wurzeln, und solches, welches aus beiden zugleich hervorkömmt. Große Steine hindern die Bearbeitung. Kleine Steine schaden durch die starke Abreibung der Wurzeln, geben keine Nahrung und nöthigen hohe Stoppeln stehen zu lassen. Das Ablesen wird oft widerrathen, weil sie den Acker bald erwärmen, bald abkühlen, die Saat schützen und die Feuchtigkeit mehr erhalten sollen. Indeß haben diese Erfahrungen keine Beweise für sich und nur Kalksteine im thonigen Grund können vortheilhaft wirken, indem sie in Berührung mit Düngertheilen, auch wohl durch allmähliche Zersetzung durch die Lebenskraft der Wurzeln den Boden verbessern, auch den Pflanzen einige Nahrung geben können.

Trautmann II. §. 784 und Schübler wollen dagegen den kleinen Steinen die genannten Vorzüge gewahrt wissen.

Schübler II. §. 5. die Neigung betr. erinnert bei ganz ebener Lage an den Nachtheil der stockenden Nässe, welche selbst Veranlassung zu Torfmooren geben kann.

½, 1 bis 2 ° Neigung giebt das beste Culturland.

3 — 4 ° sind noch nicht nachtheilig, aber schon bemerkbar.

5 ° ist schon für Chausseen und größere Landstraßen zu steil.

6 — 10 ° ist die Grenze für Ackerland im Allgemeinen. Gegen Süden geneigte Felder leiden hier schon durch Trockene, geben aber gute Obst- und Weinlagen, nach Norden gute Wiesen.

11 — 15 ° ist schon abschüssig, deshalb besser zu Weiden und Wiesen als zu Ackerland, an südlichen Hängen zu Weinbergen, 16 — 20 ° eignet sich nur noch zu Wiesen und Weiden.

21 — 30 ° Neigung dient in der Regel schon nur zu Wald. Die steilsten Bergwiesen übersteigen nicht 30 °. Weinberge liegen noch unter diesem Neigungswinkel.

30 — 35 ⁰ eignet sich nur noch zu Wald, oder am südlichen Hang zu Obst, mit Hülfe von Mauern und Terrassen auch noch zu Weinbergen.

Bei 36 — 40 ⁰ können gleichförmig berasete Hänge ohne treppenförmige Absätze nicht mehr erstiegen werden; nur an Hängen gegen Norden erhalten sich die Felsen noch berast. Im südlichen Deutschland haben die besten Weinberge diese Neigung.

40 — 50 ⁰ geneigte Gebirgsschichten sind gewöhnlich von Erde schon entblößt und nur noch mit Schutt und Geröll bedeckt. Mit Hülfe von Mauern geben sie übrigens noch Weinberge ab.

Bewachsene steile Hänge hüte man sich ja, abzufahren, weil sie kaum wieder bewachsen werden können. Die Wurzeln geben der Erde Halt, ohne diese wird die Erde abgeschwemmt und völlige Unfruchtbarkeit ist die Folge.

Die wichtigen physischen Eigenschaften der Erdarten sind die folgenden:

1) das specifische Gewicht sowohl als das absolute im trocknen und nassen Zustand;
2) die wasserhaltende Kraft dem Gewichte und Volum nach;
3) die Festigkeit und Consistenz eines Erdreichs im trocknen und nassen Zustand;
4) die verschiedene Fähigkeit, an der Luft auszutrocknen;
5) die Volumsveränderung durch das Austrocknen;
6) die Absorption von Feuchtigkeit aus der Luft;
7) die Absorption von Sauerstoff aus der Luft;
8) die wärmehaltende Kraft der Erden;
9) ihre Fähigkeit, durch das Sonnenlicht mehr oder weniger erwärmt zu werden;
10) ihre Fähigkeit, durch Befeuchtung Wärme in sich zu entwickeln;
11) ihr galvanisch-electrisches Verhalten und ihre Leitungsfähigkeit für Electricität.

Als zur Untersuchung geeignete, am meisten vorkommende Erdarten wählen wir:

1) Quarzsand; 2) Kalksand; 3) feine pulverförmige kohlensaure Kalkerde, aus gebranntem Kalk erhalten und durch langes Liegen an der Luft in vollkommen kohlensauren Zustand übergegangen; 4) grauen gewöhnlichen Thon mit 68 % Kieselerde, 36,2 % Thonerde und 5,8 % Eisenoxydul; 5) Clay, lettenartigen Thon und Lehm; 6) pulverisirten Gyps; 7) feinschiefrigen rothbraunen Thonmergel aus 84,8 % eisenoxydulhaltigem Thon, 6,5 % kohlensaurem Kalk, 7,2 % kohlensaurer Bittererde und 1,3 % weniger eng gebundenes Eisenoxyd; 8) Humus oder Humussäure; 9) kohlensaure Bittererde; 10) fruchtbare, leichte Gartenerde, bestehend aus 52,4 % Thon, 36,5 % Quarzsand, 1,8 % Kalksand, 2,0 % Kalkerde und 7,2 % mildem Humus; 11) gewöhnliche fruchtbare Ackererde, bestehend aus 51,1 % Thon, 42,7 % Quarzsand, 0,4 % Kalksand, 2,3 % Kalkerde und 3,4 % mildem Humus.

Von diesen Erdarten ergeben sich hinsichtlich des specifischen und allgemeinen Gewichts folgende allgemeine Resultate:

1) Der Sand ist sowohl im trocknen, als nassen Zustand der schwerste Theil der Ackererde; gewisse schiefrige Mergelarten nähern sich dem Sand in dieser Beziehung am meisten.
2) Kalksand und Quarzsand sind hierin wenig verschieden, der Kalksand ist der schwerste.
3) Die Thonarten sind um so leichter, je mehr Thon und je weniger Sand sie enthalten.
4) Das Gewicht der Kalkerde ist je nach Feinheit ihres Korns und Art der Darstellung sehr verschieden. Die aus gelöschtem Kalk dargestellte ist, selbst nach

langem Liegen, bedeutend leichter; die mit Bittererde verbundene ist bedeutend schwerer.

5) Die kohlensaure Bittererde zeigt zwar rein dargestellt das geringste absolute Gewicht, die in den Ackererden aber sich findende, immer mit Kalk- oder Kieselerde verbundene ist schwerer.

6) Der Humus hat das geringste specifische Gewicht und außer der künstlich dargestellten Bittererde auch das geringste absolute.

7) Zusammengesetzte Ackererden sind um so leichter, je mehr Humus sie haben, ohne daß daraus auf ihre Fruchtbarkeit mit Sicherheit geschlossen werden kann, das specifische Gewicht ist in dieser Beziehung ein sichereres Kennzeichen als das absolute.

8) Die Ausdrücke: schwerer oder leichter Boden beziehen sich also nicht auf das specifische noch absolute Gewicht, sondern vielmehr auf ihre Consistenz.

9) Künstlich gemischte Erdarten zeigen ein größeres Gewicht, als das arithmetische Mittel der zu diesen Gemengen angewandten Erden, sie mögen zu gleichen Theilen dem Gewicht oder dem Volumen nach oder in anderen Verhältnissen zusammengebracht sein.

Die wasserhaltende Kraft der Erden ist ihre Eigenschaft, mehr oder weniger Wasser in ihre Zwischenräume aufzunehmen und zurückzuhalten, ohne es tropfenweise wieder abfließen zu lassen.

Es ergiebt sich, daß

1) die Sandarten die geringste wasserhaltende Kraft besitzen, der Quarzsand unter ihnen die geringste; bei grobkörnigem Sand kann sie sich bis 20 % vermindern, bei feinkörnigem bis 40 % erhöhen.

2) Die Gypserde nähert sich sehr den Sandarten, ihre wasserhaltende Kraft ist noch geringer, als die des Kalksands.

3) Der schiefrige Mergel hat trotz des hohen Thongehalts nur geringe wasserhaltende Kraft, er nähert sich dem Sand am meisten, macht also den Boden trocken und warm.

4) Der kohlensaure Kalk ist je nach Feinheit des Korns in dieser Beziehung verschieden. Daher bei Bodenuntersuchungen darauf zu achten ist.

5) Die kohlensaure Bittererde besitzt in der in den Ackererden gewöhnlich sich findenden dichten Form eine oft mehr den Sandarten sich nähernde wasserhaltende Kraft, als feines künstlich dargestelltes Pulver höhere.

6) Der Humus hat die größte wasserfassende Kraft; große wasserfassende Kraft eines Bodens läßt daher mit großer Wahrscheinlichkeit auf viel organische Stoffe schließen.

Aus der wasserfassenden Kraft auf die Bestandtheile zu schließen, wie Cadet de Gassicourt machte, ist unthunlich, da gemischte Erdarten noch weit größere Verschiedenheiten zeigen. Die im Clima Deutschlands am meisten zu Getreide benutzten Ackererden wechseln in der wasserhaltenden Kraft zwischen 40 bis gegen 70 %; ist sie geringer, so eignet sich der Boden besser zu Weinbau und Nadelhölzern; ist sie größer, besser zu Cultur von Pflanzen einzelner Familien. Der Unterschied nasser und trockner Jahre ist aber sehr zu berücksichtigen.

Die Consistenz und Festigkeit des Bodens bedingt hauptsächlich die Benennungen leichter und schwerer Boden, d. i. die Bearbeitungsfähigkeit, damit auch wesentlich die Fruchtbarkeit. Es ergiebt sich in dieser Beziehung, daß

1) die Benennungen schwerer und leichter Boden auf der Adhäsion und Cohäsion der Ackerwerkzeuge zu sich und zu den Ackerwerkzeugen beruhen, also die Eigen-

schaft anzeigen, sich mehr oder weniger leicht bearbeiten und die Wurzeln eindringen zu lassen.

2) Die Consistenz und Festigkeit der Erden nimmt so ziemlich im trocknen und nassen Zustand in gleichem Verhältniß zu; die Thonböden sind in beiden Zuständen am schwersten zu bearbeiten, die Sandböden und humusreichen Böden am leichtesten; hat man die Consistenz im trocknen Zustand gefunden, so kann man leicht auf die im nassen schließen.

3) Die Festigkeit und Consistenz eines Erdreichs steht mit seiner wasserhaltenden Kraft nicht in directem Verhältniß; einzelne Erden, die feine Kalkerde und Bittererde, der Humus, besitzen ihrer großen wasserhaltenden Kraft ungeachtet nur eine geringe Consistenz, aus der ersteren kann nicht auf die letztere geschlossen werden.

4) Die Consistenz ist im Allgemeinen bei den thonreichen Bodenarten am größten, die Thonarten sind aber selbst wieder je nach der Feinheit und Dichtigkeit ihres Korns verschieden; der feinschiefrige Mergel ist trotz des hohen Thongehalts nur wenig consistent, ebenso die Pfeifenerde.

5) Leichte Bodenarten gewinnen bei Feuchtigkeit an Consistenz, selbst der reinste Sand zeigt dabei etwas Zusammenhang; feuchtes Clima verbessert daher solchen Boden.

6) Die Adhäsion an gleicher Fläche Holz ist größer als die an Eisen, weil Holz den Erden mehr Berührungspuncte darbietet; hölzerne Geräthe können daher nicht vortheilhaft erscheinen, eiserne dringen aber besonders bei Feuchtigkeit wegen ihrer Schwere tiefer ein in den Boden als hölzerne.

Durch Frieren vermindert sich die Consistenz bedeutend, auch nach dem Aufthauen ist sie bedeutend vermindert, vorzüglich ist dies bei Thonarten und Bodenarten von großer Consistenz der Fall. Durch das Frieren krystallisirt das Wasser und sprengt die Erdtheilchen.

Die wasserhaltende Kraft oder die Fähigkeit, mehr oder minder schnell auszutrocknen, ergiebt folgende Betrachtungen:

1) Die Benennungen hitziger oder kalter, trockner oder nasser Boden beruhen vorzüglich auf dieser Eigenschaft. Sand, Gyps und Mergel trocknen am schnellsten aus, bilden also sogenannten hitzigen Boden.

2) Der kohlensaure Kalk zeigt sich auch in dieser Beziehung je nach Form, sehr verschieden. Der Kalksand trocknet sehr schnell, feine Kalkerde weit langsamer, bildet aber nach dem Austrocknen ein lockeres Erdreich.

3) Diese Eigenschaft steht nur bei seichten Erdarten in gleichem Verhältniß mit der wasserfassenden Kraft; je tiefer der Boden, um so langsamer trocknet er aus und zwar proportional seiner Consistenz und Zusammenziehung beim Austrocknen; am auffallendsten zeigt sich dies bei Thonböden.

Die Volumsveränderung beim Austrocknen kann mitunter sehr schädlich für die feinen Pflanzenwurzeln werden. In dieser Beziehung zeigen die Erdarten folgendes Verhalten:

1) Der Gyps zeigt sich dem Sande sehr ähnlich, er vermindert sein Volumen durch Austrocknen nur wenig.

2) Die feine Kalkerde zieht sich trotz ihrer großen wasserhaltenden Kraft nur wenig zusammen, der Humus sehr bedeutend. Diese Eigenschaft steht also weder mit der wasserhaltenden Kraft, noch mit der Consistenz und Festigkeit des Bodens in Zusammenhang.

3) Unter den von Humus reinen Erden zeigt Thon die größte Volumverminderung durch Austrocknen; Zusatz von Kalk und Sand vermindert dies bedeutend.

4) Die Eigenschaft der Mergelarten durch Befeuchten auseinanderzufallen scheint sich aus der großen Verschiedenheit der Volumminderung durch Austrocknen zu erklären, welche Thon und Kalk, ihre Bestandtheile, erleiden, wenn sie in trocknem Zustand befeuchtet werden; die einzelnen Theile verändern dadurch in verschiedenem Verhältniß ihr Volum, was leichteres Zerfallen zur Folge hat.

5) Der Humus zieht sich am meisten, bis zu $\frac{1}{5}$ seines Volums zusammen und dehnt sich, befeuchtet, in diesem Verhältniß immer wieder aus. — Heben und Senken der Torfniederungen. Nasser Humus zeigt bei schneller strenger Kälte diese Eigenschaft noch mehr.

Die Absorption der Feuchtigkeit aus der Luft kommt den meisten Erdarten zu. Ihr verschiedenes Verhalten ergiebt, daß

1) nur der Quarzsand diese Eigenschaft nicht hat, der schiefrige Mergel sich vortheilhaft vor den Sandarten auszeichnet und Thon, besonders der humushaltige, unter den Erden am meisten absorbirt.

2) Der Humus absorbirt noch mehr wie der Thon, aber die Humusarten sind vertheilt. Die vegetabilische Humussäure absorbirt weniger als der thierische Humus.

3) Die Absorption ist im trocknen Zustand Anfangs am größten; je mehr sich die Erdarten mit Feuchtigkeit sättigen, um so mehr nimmt sie ab; nach wenigen Tagen sind sie gesättigt. Bei Sonnenschein verdunstet der Boden wieder; in der Natur scheint ein periodischer Wechsel stattzufinden. Nachts wird absorbirt, bei Tage wieder verdunstet.

Die Sauerstoffabsorption besitzen die Erden nach der Entdeckung von Humboldts und später angestellten Versuchen zumal dann, wenn sie befeuchtet sind. Die Fähigkeit der Erden, Feuchtigkeit aus der Luft zu absorbiren, scheint also in der trocknen Jahreszeit zur Einleitung dieses Processes von großer Wichtigkeit zu sein. Es ergab sich hierüber, daß

1) durchs Austrocknen diese Eigenschaft verloren geht, durch Befeuchten aber wiederkehrt; sie kommt nur den Erdarten zu, weil, wenn diese mit Wasser gespannt werden, nur wenig absorbirt wird.

2) Der Humus absorbirt am meisten, dann die Thonarten, am wenigsten der Sand; humusreiche Grundstücke absorbiren mehr, wie unfruchtbare, humusarme.

3) Der Humus verbindet sich zum Theil chemisch mit dem Sauerstoff, die anderen Erdarten nur mehr mechanisch — bei Hitze von 60—70° wird der Sauerstoff wieder ausgetrieben, bei Befeuchtung der Erden aber wieder angezogen.

4) Frostkälte oder Eisbedeckung des Bodens heben die Absorption auf; bei 12—15° ist sie größer, als bei nur wenigen Graden über 0.

5) Auf dem Boden bilden sich bei Einwirkung der Sonnenstrahlen und Feuchtigkeit bald Conferven, welche rasch Sauerstoff entwickeln und den Gehalt der darüber stehenden Luft bis auf 27 % bringen können.

6) Diese Eigenschaft beruht theils auf der allgemeinen Eigenschaft aller porösen Körper anzuziehen, theils auf dem Humus und Eisenoxyd; geglühter Boden, in welchem der Humus verflüchtigt und das Eisenoxyd in höher oxydirten Zustand übergeht, verliert diese Fähigkeit fast ganz.

Als Folgerungen ergeben sich daraus, daß die Ackererden immer im mäßig feuchten Zustand gehalten werden sollen, daß frisch aus der Erde gegrabener Boden um deswillen unfruchtbar ist, weil er sich erst mit dem nothwendigen Sauerstoff sättigen muß, daß humusreiche Bodenarten auch bei trockner Witterung länger feucht blei-

ben, zumal wenn sie hinreichend locker sind und daß diese Absorption wahrscheinlich von wesentlichem Einfluß auf die Salpeterbildung im Boden ist.

Die wärmehaltende Kraft ist nicht mit der specifischen Wärme gleichbedeutend, sondern die Fähigkeit, die mitgetheilte Wärme mehr oder minder lang an die Umgebungen abzugeben und auf der Wärmeleitungsfähigkeit und der specifischen Wärme zugleich beruhend, im Allgemeinen um so größer, je größer die specifische Wärme und je geringer die Leitungsfähigkeit für Wärme ist.

Wir finden:

1) Die Sandarten besitzen die größte wärmehaltende Kraft, weshalb Sandgegenden trocken und warm sind, auch nach Sonnenuntergang noch eine Zeit lang bleiben; die geringere wasserhaltende Kraft muß dies noch erhöhen, weil sie weniger Wärme zur Verdunstung brauchen.
2) Der schiefrige Mergel steht am nächsten; seine wasserhaltende Kraft ist größer.
3) Der Humus hat die geringste wärmehaltende Kraft; humusreiche Torfböden erwärmen sich demungeachtet nur langsam, weil sie viel Wasser halten.
4) Die künstlich dargestellte Bittererde hat wenig, die in den Ackerböden wohl größere wärmehaltende Kraft.
5) Mit den übrigen Eigenschaften verglichen, stimmt die wärmehaltende Kraft noch am meisten mit dem Gewicht eines bestimmten Volums Erde; je mehr Wasser in demselben Volum Erde, um so größer ist diese Kraft.

Hinsichtlich der Erwärmung der Erden durch das Sonnenlicht sind die folgenden vier Puncte maßgebend:

1) Die Farbe. Schwarze Erdarten erwärmen sich höher als natürlich grau gefärbte, diese mehr als weiße.
2) Die Feuchtigkeit. Die durch Verdunsten des Wassers entstehende Temperaturerniedrigung beträgt oft 5—6°. Anfangs zeigen die einzelnen Erdarten wenig Verschiedenheit, nach und nach, wenn sie mehr austrocknen, werden die Unterschiede auffallend; halbgefärbte Erden mit großer wasserhaltender Kraft erwärmen sich daher am langsamsten; dunkler gefärbte Sand- und Schieferarten von geringer wasserhaltender Kraft schneller und stärker.
3) Die Bestandtheile selbst zeigen nur wenig Unterschied in der Erwärmung.
4) Die Neigung gegen das einfallende Licht hat bedeutenden Einfluß; je näher der Winkel, welchen die Erdoberfläche mit dem Sonnenlicht bildet, dem rechten, um so größer die Erwärmung.

Die höchste von mir beobachtete Temperatur war 54°, bei 20,5° Luftwärme im Schatten; die niedrigste war 3° mit über 0 bei 8° Kälte.

Die Fähigkeit durch Befruchten Wärme zu entwickeln haben alle Erdarten, aber nur, wenn sie völlig ausgetrocknet waren, was in der Natur nie der Fall sein kann. Durch den Regen werden sie aber wohl abgekühlt.

In Hinsicht des elektrischen Verhaltens zeigt sich, daß Sand, Kalk, Gyps, Bittererde im trocknen Zustand als Nichtleiter, die Thonarten als Halbleiter, die zusammengesetzten Erdarten als schwache Halbleiter sich verhalten. — Es ergiebt sich aus den elektrischen Erscheinungen, daß der Humus wie eine Säure sich gegen die anderen Erden verhalte.

Kreyßig I. §. 20. Wasser, Luft und gesunder aufgelöster Humus sind die für das Gedeihen der Pflanzen unerläßlichsten Forderungen. Es muß daher das Mischungsverhältniß des Bodens und gedachter Stoffe so sein, daß einer nicht die Wirkung des andern zu sehr hemmt und ausschließt. Es muß der Boden und das Wasser nicht den Zutritt der Luft hemmen; die Luft dagegen muß nicht in dem Grade wirken, daß sie das Wasser zerstreut. Der Humus muß zwar möglichst reich-

lich vorhanden, jedoch nicht in solcher Menge sein, daß er die Bodenmischung zu sehr lockert, und dann das Wasser nicht nur zu sehr verflüchtigt, sondern auch den Pflanzenwurzeln nicht feste Haltung und Schutz gegen die Winterkälte gewährt. Dieselben Forderungen bestehen für die beständigen Stoffe im Boden, und Thon und Sand müssen sich so das Gleichgewicht halten, daß Wasser, Luft und Humus ihr Gleichgewicht ebenfalls behaupten können.

Nach diesen, in der Natur begründeten Forderungen wird daher derjenige Feldboden der beste sein, der

1) bei allen Extremen der Witterung von Nässe und Trockenheit sich am längsten und dauerhaftesten in einem Mittelzustande von Feuchtigkeit, der gleichweit von Schmierigkeit und Verschlossenheit entfernt, sowie von staubiger Trockenheit steht, erhält;
2) der daher auch die Fähigkeit hat, den ihm beigemischten Humus stets in einem Zustande zu erhalten, der ihn den Gewächsen am genießbarsten macht, ohne daß dieser unentbehrliche Nahrungsstoff den Pflanzen ungenutzt verflüchtigt oder leicht weggenommen werden kann und der
3) den Wurzeln der Pflanzen hinlängliche Haltung und Schutz gegen Kälte giebt, ohne ihr Eindringen zu erschweren.

Sprengel, Chemie I. S. 250. Wenn nach der allgemeinen Bemerkung aufmerksamer Landwirthe der Boden in trocknen Jahren durch den Pflanzenbau bei Weitem mehr entkräftet wird, als in feuchten, so rührt dies wohl daher, daß die Pflanzen, da sie bei der Dürre wenig Wasser assimiliren können, nun mehr diejenigen Körper des Bodens in Anspruch nehmen, welche die Elemente des Wassers enthalten, nämlich Humussäure und humussaure Salze. Da indeß ein trockner Boden auch wenig Stickstoffgas aus der Atmosphäre verschluckt, so werden die Pflanzen auch mehr stickstoffhaltige Körper aufzehren; überhaupt aber werden die Pflanzen in trocknen Jahren den Boden auch schon um deswillen mehr aussaugen, weil das Regenwasser stets düngende Theile mit sich führt.

S. 255. Das Ammoniak bildet sich fortwährend in der Natur, besonders da, wo stickstoffhaltige organische Körper in Verwesung übergehen. Ammoniak erzeugt sich auch, wenn irgend ein anderer fester Körper mit seinem Wasserstoff- und Stickstoff in Berührung steht.

Da im Boden Thiere und Pflanzen in Verwesung übergehen, welche Stickstoff und Wasserstoff enthalten, so ist leicht begreiflich, daß sich gleichfalls Ammoniak darin erzeugen wird; dies muß deshalb auch der Fall sein, wenn man mit Mist düngt.

In bedeutender Menge entwickelt es sich, wenn man heiße Asche mit Wasser bespritzt. Daher die Erfahrung beim Rasenbrennen, daß die Asche am besten wirkt, wenn sie noch glimmend vom Regen ausgelöscht oder so heiß wie möglich untergepflügt wird.

v. Pabst I. §. 142. Eine Verschiedenheit von der mineralischen Beschaffenheit der Bestandtheile des Untergrundes von der Oberkrume ist nützlich, wenn dadurch fehlerhafte Eigenschaften der Krume gemildert werden, nachtheilig dagegen muß ein Untergrund sein, welcher die schlimmen Eigenschaften der Krume in noch höherem Grade besitzt.

Gewisse Bodenarten sind unter allen Umständen schlecht als Untergrund, sobald sie einigermaßen nahe an der Oberfläche liegen. Dahin gehören stark eisenschüssiger oder Ocherboden, roher Thon, Kies oder Grand, Steine, besonders Sandstein (zumal eisenschüssiger), Fels oder auch nur schwer verwitternder Thonschiefer oder Schieferthon.

Boussingault IV. S. 213. Die von mir angestellten Versuche zeigen

auf das bestimmteste, daß die atmosphärische Luft, indem sie in dem Erdboden verweilt, ihre Zusammensetzung wesentlich verändert.

Der Normalgehalt beträgt dem Volum nach 0,0004 Kohlensäure oder 4 Deciliter auf den Cubicmeter = 0,216 Gran Kohlenstoff, aus dem Gase bei $0^{0},0$ und 760^{m} ''' Luftdruck berechnet. In der Erde enthält die Luft stets mehr Kohlensäure. So würde z. B. auf den Grundstücken, die seit einem Jahr nicht mehr gedüngt worden waren, auf den Cubicmeter 9 Liter Kohlensäuregas, beinahe 8 Gran Kohlenstoff d. h. 22 bis 23 mal so viel kommen, als auf die normale Atmosphäre. Auf frischgedüngten Feldern war der Unterschied noch viel bedeutender, bis 245 mal so viel.

Die Entwicklung dieser relativ bedeutenden Menge von Kohlensäure in der in der Pflanzenerde sich verhaltenden atmosphärischen Luft rührt augenscheinlich größtentheils von der langsamen Verbrennung des Kohlenstoffs organischer Substanzen, wie Humus, Pflanzenüberreste und Dünger her. Wenn dem so ist, so scheint es, als ob in den meisten Fällen das Volum des entwickelten Kohlensäuregases sehr nahe dem des verschwundenen Sauerstoffs entspricht.

Ein Theil des Sauerstoffs der Luft hat im Boden seine Verwendung dahin gefunden, einen gewissen Antheil des den in der Pflanzenerde vorkommenden organischen Substanzen zugehörenden Wasserstoffs zu verbrennen.

Aus diesen Untersuchungen geht hervor, daß die in 1 Hectare seit einem Jahr nicht gedüngter Ackererde eingeschlossene Luft beinahe eben soviel Kohlensäure enthält, als 18000 Cubicmeter atmosphärische Luft, und daß die in der Luft von 1 Hectare frisch gedüngter Erde enthaltene Kohlensäure unter gewissen Verhältnissen der in 200,000 Cubicmeter atmosphärischer Luft enthaltenen Kohlensäure entspricht, sie zeigten außerdem noch, daß in dem Lehme, dem Untergrunde des Waldes, für die Ackererde die Höhe der Schicht zu 35 Centimeter angenommen, die eingeschlossene Luft ebensoviel Kohlensäure enthält, als 5000 Cubicmeter atmosphärischer Luft. Welcher auch ihr Ursprung sei, dieses Kohlensäuregas kann nicht verfehlen, einen gewissen Einfluß auf die Fruchtbarkeit des Bodens auszuüben.

Die Fähigkeit der Erden, Feuchtigkeit aus der Luft einzusaugen, scheint zum Theil von der Porosität der Erden und wahrscheinlich auch von den mehr oder weniger zerfließlichen Salzen, die selbst in sehr geringer Menge darin enthalten zu sein brauchen, abhängig zu sein.

Hamm I. S. 27 ff. Der Thon nimmt das Wasser leicht und gern auf, welches fast immer auf seiner Schichte steht, während der Sand es durchsickern läßt, aber auch nicht damit sich erfüllt. Ein dritter Körper muß demnach im culturfähigen Boden vorhanden sein, welcher das Wasser nicht allein einzusaugen, sondern auch lange genug in sich zu behalten vermag, um die Feuchtigkeit in einem Erdreich gleichmäßig zu verbreiten und in Zeiten der Trockniß selbst an den Thon abzugeben. Dieser dritte Körper ist der Kalk, welcher außerdem noch die Eigenschaften besitzt, die Zartheit und Fettigkeit des Bodens durch die außerordentliche Feinheit seiner Theilchen zu vermehren und die von den Sonnenstrahlen empfangene Wärme möglichst zu bewahren; eben diese Wärme wird noch durch die Feuchtigkeit vermehrt, welche den Gährungsproceß begünstigt, aus welchem die Pflanze ihr Dasein schöpft. Wenn ein Boden alle Eigenschaften besitzen soll, die ihn zu jeder Cultur vollkommen geeignet machen, so muß er Sand, Thon und Kalk in bestimmten Verhältnissen enthalten.

Das beste Verhältniß scheint dasjenige zu sein, wenn diese drei Erdarten in gleich großen Quantitäten mit einander gemischt vorhanden sind. Es ist damit übri-

gens nicht gesagt, daß es nicht auch vortreffliche Bodenarten gäbe, welche gerade nicht in diesem gleichen Verhältniß aus jenen drei Grunderden bestehen.

Die Ertragsfähigkeit eines Bodens nimmt ab oder hört gänzlich auf, sobald seine Zusammensetzung bloß noch das Vorhandensein eines einzigen jener drei Erdstoffe darbietet.

Die Bodenverbesserung durch Erdmischung endlich und zwar bis zu dem Grade, daß jene drei Grunderden sich einander das Gleichgewicht halten, bewirkt für jede Wirthschaft eine sehr bedeutende Düngerersparniß und ist eines der sichersten und vortheilhaftesten Mittel, um endlich einmal zur gänzlichen Abschaffung der Brache und zur Bildung vollkommen ertragsfähiger Grundstücke zu gelangen.

Stöckhardt, Feldpredigten S. 157. Die hauptsächlichsten Ursachen, welche einen Boden zu einer ungeeigneten Wohnstätte für land- und forstwirthschaftliche Pflanzen machen, lassen sich auf ein Zuviel oder ein Zuwenig zurückführen. Zu viel oder zu wenig Wasser, zu viel oder zu wenig Wärme, zu viel oder zu wenig Luftzutritt können in ihrem Effect auf eins hinauskommen, nämlich den Boden unfruchtbar machen.

Haben diese Eigenschaften in der geographischen Lage und dem Clima eines Landes ihren Grund, so ist natürlich die menschliche Kraft nicht im Stande, Abhülfe zu schaffen. In einzelnen Fällen vermag sie dies, wenn örtliche Umstände die ersteren veranlassen, z. B. durch Anpflanzen oder Niederschlagen von Waldungen, durch Zuleitung oder Abführung von Wasser u. dgl.; noch öfter, namentlich in der landwirthschaftlichen Praxis, wenn die Art der Bodenmischung die veranlassende Ursache jener extremen Eigenschaften ist.

Den angedeuteten Ursachen, welche den Boden nach seiner äußeren Beschaffenheit zur Cultur ungeschickt machen, lassen sich noch folgende zwei Ursachen anreihen. Ein Boden kann zuviel Zusammenhang besitzen, d. h. zu starr und bündig sein und er kann Ueberfluß oder Mangel an löslichen Nährstoffen, sowohl organischer als anorganischer Natur, sowie schädliche oder giftige Stoffe haben.

Wolff, Natürl. Grundl. d. Ackerb. S. 225 ff. Die climatischen oder vorherrschenden Witterungsverhältnisse in ihrer Gunst oder Ungunst sind das eigentlich Maßgebende für die Ausbreitung eines lohnenden Ackerbaues, in ihnen ist vorzugsweise der Grad der Sicherheit des Gedeihens einer bestimmten Culturpflanze bedingt. Was hilft dem Landwirth sein nicht selten in physikalischer und chemischer Hinsicht vortrefflicher Boden, wenn er seine ganze Ernte durch ungünstige Witterung vernichtet sieht?

Chemisch kann ein Boden auf das Vorkommen gewisser Pflanzen nur einwirken durch seine auflöslichen oder doch leicht in den auflöslichen Zustand übergehenden Bestandtheile und zwar nur durch diejenigen Substanzen, welche direct von der Pflanze aufgenommen werden und also als wesentliche Nahrungsmittel zu betrachten sind. Es ist sehr natürlich, daß die größere oder geringere Menge solcher pflanzenernährenden Stoffe im Boden auch eine größere oder geringere Fruchtbarkeit des letzteren für die Entwicklung der vegetabilischen Substanz überhaupt bedingt und ebenso selbstverständlich ist es, daß, wenn ein einzelner Nahrungsstoff in besonders großer Quantität im Boden enthalten ist, hierdurch das Vorkommen und Gedeihen vorzugsweise derjenigen Pflanzen begünstigt wird, welche zu ihrem freudigen Wachsthum gerade von jenem Stoffe eine besonders große Menge bedürfen. . . . So gut wie von Natron- und Gyps-Boden könnte man auch von Kiesel-, Kali-, Phosphorsäureboden sprechen. Aber ohne Kali und Phosphorsäure gedeiht keine einzige Pflanze, ohne Kochsalz und Gyps aber können sehr viele Pflanzen existiren.

Die Mengenverhältnisse, in welchen die einzelnen mineralischen Nahrungsmit-

tel aufgenommen werden, sind für gewisse Pflanzengruppen, wie es scheint, ziemlich constant; so ist z. B. die Zusammensetzung der Asche bei allen unseren gewöhnlichen Cerealien qualitativ und quantitativ dieselbe und demnach wissen wir, daß auf einem Sandboden, wo der Roggen mit großer Sicherheit gedeiht, der Weizen nicht mehr fortkommt oder doch nur sehr dürftig sich entwickelt. Die physikalische Beschaffenheit des Bodens ist hier das bestimmende Moment für die Cultur, sei es, daß dadurch die mechanischen Bedingungen für die Ausbreitung der Wurzeln der betreffenden Pflanze erfüllt sind, oder daß der ganze physiologische Bau, die organische Structur des Gewächses und die in demselben stattfindenden chemischen und mechanischen Processe gerade ein bestimmtes Verhalten der Ackerkrume gegen die Wärme und Feuchtigkeit verlangen.

Die ganze Pflanzenwelt läßt sich ziemlich scharf in die großen Abtheilungen der Wasser=, Sumpf= (Moor=), Wiesenpflanzen und die Gewächse des trocknen Landes zerlegen. Der höhere oder geringere Grad der Feuchtigkeit bedingt jedesmal auch das Auftreten einer eigenthümlichen Flora: freilich wird durch die vorherrschenden Bestandtheile im Wasser selbst die Entwicklung dieser oder jener Pflanze begünstigt, selten aber das Vorkommen derselben geradezu bewirkt.

Hlubeck, Landwirthschaft I. S. 150. Faßt man die Processe, welche in einem Boden als Gemenge von heterogenen Körpern stattfinden, zusammen, so lassen sich dieselben in 4 Abtheilungen bringen, von welchen die

1) jene Erscheinungen umfaßt, welche als Resultate der Wechselwirkung der Bodenbestandtheile unter einander,
2) der Bodenbestandtheile und der Wurzeln der Pflanze,
3) der Bodenbestandtheile und der Atmosphäre und
4) als Resultate der Wechselwirkung des Bodens, der Atmosphäre und der Wurzeln erscheinen.

Es ist eine bekannte Thatsache, daß durch die bloße Berührung heterogener Körper electrische Spannungen und Strömungen entstehen, welche auf die Zersetzung und die Bildung neuer Körper einen wesentlichen Einfluß ausüben. Grundstücke erscheinen um so fruchtbarer, aus je mehreren und heterogenen Körpern sie zusammengesetzt sind, — sie erscheinen als eine große galvanische Säule, welche einen mächtigen Einfluß auf das Wachsthum der Pflanzen zu üben vermag.

Die Bodenbestandtheile stehen mit der Wurzel, mithin auch mit den Häuten der Zellen in einer unmittelbaren Berührung und üben auf dieselben eine unbezweifelte Reaction, um so mehr je verschiedener und zahlreicher die Bodenbestandtheile sind.

Ob aber diese Reaction in einer katalytischen, electro=magnetischen oder dynamischen Wirkung besteht, ist bisher unbekannt geblieben.

Die Erscheinungen, welche die Wechselwirkung des Bodens auf die Atmosphäre begleiten, sind dem Wesen nach: die Bildung von Ammoniak, Kohlensäure, verschiedener Arten von Humussäure, Beförderung der Auflöslichkeit der humussauren Salze oder des Humusextractes, also in der Umwandlung des Bodenreichthums und der angewendeten Düngerarten in Nahrung der Pflanzen. Diese Umwandlung geschieht durch den Verwesungsproceß, dessen Fortschreiten durch ein entsprechendes Verhältniß von Feuchtigkeit, Wärme und Luft bedingt ist.

Je nachdem dieser Verwesungsproceß in einem Boden mehr oder minder langsam fortschreitet, ist er rasch oder langsam oder mittelthätig. Mittelglieder lassen sich nach den jeweiligen Localverhältnissen einschalten.

Fallou, Bodenkunde S. 57 ff. Farbe, Gefüge und Schwere sind die allgemeinen Eigenschaften des Bodens, die ihm als solchem überhaupt zukommen und die er mit anderen Gebirgsarten gemein hat, Bündigkeit, Löslichkeit und Durchläs=

sigkeit die besonderen, unerläßlich zum Begriff des Ackerbodens gehörenden, auf seinem Gefüge beruhenden und Capillarität, Electricität, die Fähigkeit, sich im Sonnenlicht zu erwärmen, das aufgenommene Wasser zu verdunsten, nur zufällige Zustände, in welche er erst durch die Natur von außen versetzt wurde.

Farbe ist in der Regel mit Glanz verbunden — sie hat den größten Einfluß auf die Erwärmung des Bodens. . . . Besonders in kalten Climaten sind dunkle Bodenarten geschätzt.

Das Gefüge ist lose, oder schüttig und geschlossen, oder bündig. Bei ersterem sind die Bestandtheile so verbunden, daß sie nur durch ihre eigene Schwere oder durch den Druck ihres eigenen Gewichtes zusammengehalten werden, jeder Theil für sich selbst aber vom anderen abgesondert ist. Der schüttige Boden ist eine in allen seinen einzelnen Bestandtheilen bewegliche Accumulation von größeren oder kleineren Gebirgstrümmern in der Form von Staub, Sand, Grus, Gebröckel, Geröll und Geschiebe — loser Schutt, so lose oft bis zum Flugsand.

Beim bündigen Gefüge bilden die erdigen Hauptbestandtheile das Bindemittel, wodurch diese nicht nur unter sich selbst, sondern auch zugleich mit ihren übrigen noch unzersetzten Gemengtheilen verkittet, zusammengehalten und zur festen Masse vereinigt werden. Der bündige Boden ist also eine äußerlich gleichartige, erdige Grundmasse, in welcher noch einzelne Körner, oder Geschiebe unzersetzten Minerals als sichtliche Gemengtheile erkannt werden. Jenes ist der bindende, dieses der gebundene Theil.

Dicht ist das Gefüge, wenn der Boden durch und durch aus dem feinsten, zu gediegener Masse verbundenem Mineralstaub besteht, und seine Poren oder Zwischenräume nicht mehr mit bloßem Auge erkennbar sind, körnig, wenn die erdigen Theile mit kleinem Gebröckel, Sand oder Grus dergestalt untermengt sind, daß letztere auf allen Bruchstücken als kleine Buckel oder Höcker hervorragen.

Ersteres, wie letzteres wird durch das Gesicht und Gefühl zugleich erkannt und zwar im Bruch und Schnitt. Bei dichten Erden ist der Bruch scharfkantig und eckig, bei körnigen rauh und uneben; bei jenen die Schnittfläche glatt, glänzend, milde, fettig, bei diesen matt und mager anzufühlen.

Die Schwere ist der Druck, welchen jede Schicht auf ihre Unterlage übt und dieser eine Folge der allgemeinen Anziehungskraft der Erde.

Die Bündigkeit des Bodens ist die Modalität, wie die einzelnen Bestandtheile zu einem Ganzen verbunden sind, also der verschiedene Grad der Cohärenz, oder des Zusammenhangs dieser einzelnen Theile, oder der Widerstand, welchen dieser Boden im trocknen Zustande einem gegen ihn wirkenden Drucke entgegensetzt und welchen er aushalten kann, ohne zerdrückt und zermalmt zu werden.

Man unterscheidet locker, derb und fest und hat als sicherstes Kennzeichen das Abfärben (an der flachen Hand), weil dasselbe hauptsächlich von größerem oder geringerem Zusammenhalt der staubartigen, oder erdigen Bestandtheile abhängt.

Die Bündigkeit bedingt die Größe der Zugkraft.

Die Löslichkeit ist die Fähigkeit des Bodens, Wasser einzusaugen und in seine Zwischenräume aufzunehmen, auf diese Weise aber die Cohäsion, oder den Zusammenhang seiner einzelnen Bestandtheile aufzuheben und diese aus dem vorigen Verbande zu lösen. Das Wasser treibt sie auseinander, der Boden wird erweicht und zerfällt oder schwillt wenigstens zu größerer Masse auf, denn er hat Poren, wenn sie auch bei dem dichten Ackerboden nicht mit bloßem Auge erkennbar sind. Die Löslichkeit läßt sich durch bloßes Benetzen erkennen (Zungen hängend oder nicht.)

Die Durchlässigkeit ist die Fähigkeit, das aufgenommene Wasser wieder hindurchsickern zu lassen und ohne Löslichkeit nicht denkbar, weil Wasser nicht aufgenommen werden kann, ohne nicht auch wieder dasselbe durchzulassen. Der Grund

der Durchlässigkeit ist die Schwere des Wassers oder die Anziehungskraft der Erde, der Grad der Durchlässigkeit aber oder die Zeit, welche das Wasser braucht, um den Boden völlig zu durchdringen, ist abhängig von dem Gefüge und der Bündigkeit. Der Boden ist gleichsam ein Schwamm von verschiedener Porosität, so daß er bald mehr, bald weniger Wasser verschluckt, bevor dies seine Zwischenräume völlig anfüllt.

Jeder Boden kann nur ein bestimmtes Quantum Wasser aufnehmen, alles, was nach seiner vollen Sättigung übrig, muß er wieder abgeben — nur in der Zeit ist ein Unterschied, binnen welcher dies erfolgt. Auch das aufgenommene Wasser behält er nicht.

Die Eigenschaft des Bodens, überhaupt alles aufgenommene Wasser, das chemisch gebundene ausgenommen, allmählich wieder fahren zu lassen und sonach völlig auszutrocknen heißt im Gegensatz zu jener (der relativen) die absolute Durchlässigkeit. Durchlässig und warm, undurchlässig und kalt gehen Hand in Hand. — Nicht der Boden trägt die Schuld der Nässe, sondern die Lage; wird er drainirt, so kann er höchst durchlässig sein.

Der durchlässigste Boden ist der Quarzsand.

Die Capillarität ist Folge von der Porosität, diese bloß ein Prädicat des Gefüges.

Die Verdunstung ist aber gar keine Eigenschaft des Bodens, sondern des in ihm vertheilten Wassers, die Fähigkeit, sich auszudehnen bloß Folge seiner Löslichkeit, respective der Durchlässigkeit, aber keine Eigenschaft des Bodens, er dehnt sich nicht von selbst aus, er w i r d ausgedehnt; natürlich zieht er sich wieder zusammen, nimmt seinen früheren Raum wieder ein, wenn sich das Wasser daraus verzogen hat.

Die Electricität liegt ebenso wenig im Boden, er ist bloß empfänglich dafür.

Das Vermögen, Feuchtigkeit aus der Luft anzuziehen, ist nur Folge des Luftdrucks und die Fähigkeit der Luft, in poröse Körper zu dringen; dies geschieht zugleich mit der Durchdringung von Wasserdampf und um so mehr, je lockerer und trockner er ist.

Die Empfänglichkeit für die Wärme endlich ist ebenfalls nur zufällige Folge einer Eigenschaft — der Farbe. Diese ist das Mittel, durch welches die Sonne erst auf ihn wirken und ihn erwärmen kann, wie jeden andern festen und undurchsichtigen Körper. Die Fähigkeit, von der Sonne erwärmt zu werden und die aufgenommene Wärme wieder auszustrahlen, oder zu erkalten, hängt nicht bloß von ihm selbst d. h. von seiner Farbe, sondern auch zugleich von der Lage und Witterung, also von äußeren Umständen ab.

Es ist unzulässig, von einer Kraft, also einer Thätigkeit des Bodens zu sprechen, wo sich derselbe ganz passiv verhält.

v. L i e b i g, V e r h a l t e n d e r A c k e r k r u m e a. a. O. beleuchtet, anknüpfend an die Versuche von W a y, T h o m p s o n und H u x t a b l e, die äußerst merkwürdigen Absorptionserscheinungen der Ackererde und widmet denselben von da an zahlreiche Versuche. Im lebhaft über seine Ansichten ausgesprochenen Streite immer gründlicher forschend, stellt er zuletzt in wenigen Hauptsätzen das Resultat seiner Untersuchungen — in den „Naturgesetzen des Feldbaus" (7 Aufl. d. C h e m. i n A n w. a u f A g r. u. P h.) S. 66 ff. zusammen:

Um die Eigenschaft der Ackerkrume, die den Gewächsen wichtigsten Nahrungsmittel, wenn sie in reinem oder kohlensaurem Wasser gelöst damit in Berührung kommen, diesen Lösungen zu entziehen, in ihrer Bedeutung für das Pflanzenleben richtig zu würdigen, ist es nothwendig, sich an die Kohle zu erinnern, welche Farbstoffe, Salze und Gase vielen Flüssigkeiten entzieht — in allen diesen Eigenschaften verhält sich die Ackerkrume der Kohle gleich; eine verdünnte, braungefärbte, starkriechende Mist-

jauche durch Ackererde filtrirt, fließt farb- und geruchlos hindurch, sie verliert aber nicht nur ihren Geruch und ihre Farbe, sondern auch das darin gelöste Ammoniak, das Kali und die Phosphorsäure werden der Flüssigkeit von der Ackererde je nach ihrer Quantität mehr oder weniger vollständig und noch in weit größerem Maße wie von der Kohle entzogen.

Dieses Absorptionsvermögen der Ackererde steht in keinem bemerklichen Zusammenhang mit ihrer Zusammensetzung; eine thonreiche Erde mit wenigen Procenten Kalk besitzt es in gleichem Grade wie ein Kalkboden mit geringen Beimischungen von Thon; ihr Gehalt an humosen Stoffen ändert das Absorptionsvermögen. Die nähere Betrachtung ergiebt, daß dieses Vermögen der Krume in eben dem Grade abweicht, wie ihre Porosität oder Lockerheit; der dichte Lehm und der am wenigsten poröse Sandboden besitzen es im geringsten Grade. Alle Gemengtheile des Bodens nehmen daran Theil, aber nur dann, wenn sie eine gewisse mechanische Beschaffenheit, ähnlich der Holz- und Torfkohle, besitzen, — es beruht, wie bei der Kohle, auf einer Flächenanziehung, die man darum als eine physikalische Anziehung bezeichnet, weil die ausgezogenen Theile keine eigentliche chemische Verbindung eingehen, sondern ihre chemischen Eigenschaften behalten.

Die Ackererde verhält sich in ihrem Absorptionsvermögen für unorganische gelöste Stoffe ganz wie das Residuum der durch den Einfluß der Hitze veränderten Holzfaser zu gelösten organischen Stoffen.

Die Ackererde entzieht aus einer Lösung von kohlensaurem Kali, Ammoniak, oder von phosphorsaurem Kalk in kohlensauren Kalk das Kali, Ammoniak und die Phosphorsäure, ohne daß ein Austausch mit den Bestandtheilen der Erde statthat. Die Wirkung der Ackererde geht noch weiter, wie die der Kohle.

Wenn nämlich das Kali und Ammoniak mit einer Mineralsäure verbunden sind, welche die stärkste Verwandtschaft dazu hat, so wird ihre Verbindung damit durch die Ackererde zersetzt, das Kali ebenso absorbirt, wie wenn die Säure nicht damit verbunden gewesen wäre. In dieser Eigenschaft gleicht die Ackererde der Knochenkohle.

Nur darin weicht der Vorgang in der Ackererde von den gewöhnlichen chemischen Processen ab, daß bei den letzteren in der Regel kein lösliches Kalisalz durch ein unlösliches Kalksalz in der Art zersetzt wird, daß das Kali unlöslich und der Kalk löslich wird; es ist hierbei offenbar noch eine andere Anziehung thätig, welche die Wirkung der chemischen Verwandtschaft ändert. Wenn eine Lösung von phosphorsaurem Kalk in kohlensaurem Wasser durch einen Trichter voll Erde filtrirt wird, so nimmt zunächst die obere Schichte der Erde die Phosphorsäure oder den phosphorsauren Kalk aus der Lösung auf; einmal damit gesättigt, hindert sie den Durchgang des gelösten phosphorsauren Kalkes nicht mehr, die Lösung gelangt mit ihrem vollen Gehalt an die darunter liegende Schichte, die sich wieder damit sättigt und in dieser Weise verbreitet sich der phosphorsaure Kalk nach und nach vollständig..... In ganz gleicher Weise verbreiten sich das Kali und die Kieselsäure, welche durch die Verwitterung oder durch die Wirkung von Wasser und Kohlensäure auf Silicate löslich geworden sind, sowie das Ammoniak, welches durch das Regenwasser zugeführt oder durch die Fäulniß der stickstoffhaltigen Bestandtheile der abgestorbenen Wurzeln gebildet worden ist. Eine jede Erde muß demnach das Kali, die Kieselerde und Phosphorsäure in zweierlei Formen, in chemisch und physikalisch gebundenem Zustande enthalten, in der einen Form unendlich verbreitet an der Oberfläche der porösen Ackerkrumetheilchen haftend, in der anderen in Form von Körnchen Phosphorit oder Apatit und feldspathhaltigen Gesteinen sehr ungleich vertheilt.

In dem Zustande der physikalischen Bindung besitzen die Nahrungsmittel offen-

bar die für den Pflanzenwuchs allergünstigste Beschaffenheit — die kleinste lösende Ursache reicht hin, um sie zu lösen und für die Pflanzen übergangsfähig zu machen.

Das Ernährungsvermögen des Bodens für die Culturgewächse steht hiernach in geradem Verhältniß zu der Quantität der Nahrungsstoffe, die er im Zustande der physikalischen Sättigung enthält. Die Menge der anderen, die sich in chemischer Verbindung in der Erde verbreitet vorfinden, besitzt in sofern eine hohe Wichtigkeit, als durch sie der Zustand der Sättigung wieder hergestellt werden kann, wenn die physikalisch gebundenen Nährstoffe dem Boden in einer Reihe von Ernten entzogen worden sind. . . . . .

Die Gegenwart von Feuchtigkeit, ein gewisser Wärmegrad und der Zutritt der Luft sind die nächsten Bedingungen der Veränderungen, in deren Folge die chemisch gebundenen Nährstoffe im Boden aufnehmbar durch die Wurzeln werden. Eine gewisse Wassermenge ist für den Ortswechsel der löslich gewordenen Bestandtheile nothwendig; das Wasser unter Mitwirkung der Kohlensäure zerlegt die Silicate, und macht die unlöslichen Phosphate löslich und im Boden verbreitbar.

Das Wasser, wenn es eine gewisse Menge Kohlensäure enthält, löst die phosphorsauren Erdsalze auf und bewirkt ihre Verbreitung im Boden.

Kochsalz, Ammoniaksalz, Chilisalpeter besitzen merkwürdigerweise, wie die Kohlensäure, auch in ihren verdünntesten Lösungen die Fähigkeit, phosphorsauren Kalk und phosphorsaure Bitterde aufzulösen und verhalten sich, wenn man solche Lösungen durch Ackererde filtriren läßt, ganz wie die genannten Phosphate in kohlensaurem Wasser. Die Erde entzieht ihnen die aufgelöste phosphorsaure Erde und verbindet sich damit. Das salpetersaure Natron und Kochsalz erleiden durch die Ackererde eine ähnliche Zersetzung wie die Kalisalze; es wird Natron von der Erde absorbirt, an dessen Stelle Kalk oder Bittererde in Verbindung mit der Säure in die Lösung tritt.

Die Erde besitzt für das Natron eine geringere Anziehung wie für das Kali, ein Volum Erde, welches einer Kalilösung alles Kali entzieht, läßt in einer Lösung von Chlornatrium oder salpetersaurem Natron von gleichem Alkaligehalt $\frac{3}{4}$ des gelösten Kochsalzes und die Hälfte des Chilisalpeters unzersetzt in der Flüssigkeit zurück.

Dieser Ueberschuß muß eine an sich schwache, aber auf die Dauer merkliche Wirkung ausüben. Wo die Phosphate in der Ackererde bei gesättigter Krume in der Flüssigkeit sich verbreitend, mit ungesättigter Erde in Berührung kommen, entzieht diese die Phosphate der Lösung und das darin bleibende salpetersaure Natron oder Kochsalz behält zum zweiten und fortgesetzten Male das Vermögen, die nämliche auflösende und verbreitende Wirkung auf Phosphate auszuüben, die nicht durch eine physikalische Anziehung bereits im Boden gebunden sind, bis sie zuletzt durch das Regenwasser tieferen Erdschichten zugeführt oder gänzlich zersetzt sind.

Die Ammoniaksalze verhalten sich ähnlich, nur mit dem Unterschiede, daß ihr Lösungsvermögen für die Phosphate weit größer ist; bei gleichen Mengen Salz nimmt eine Lösung von schwefelsaurem Ammoniak doppelt so viel Knochenerde auf, als eine Kochsalzlösung. Sie werden aber rascher, oft augenblicklich von der Erde zersetzt und muß ihre Wirkung auf die obersten Schichten der Erde um so mächtiger sein, während sie in gewissen Tiefen kaum bemerklich sind — sie bewirken in den kleinsten Theilchen der Krume einen eingreifenden Ortswechsel der den Pflanzen dienlichen Bestandtheile und bereichern sie mit Ammoniak.

Das Absorptionsvermögen für Kieselerde steht im umgekehrten Verhältniß zu ihrem Gehalt an organischen Substanzen, so zwar, daß eine Erde, die reich an

letzteren ist, wenn sie mit einer Auflösung von kieselsaurem Kali zusammengebracht wird, eine gewisse Quantität Kieselsäure darin zurückläßt, die von einem gleichen Volumen einer anderen, an organischen Stoffen armen Erde vollständig daraus aufgenommen wird. Durch diese verwesenden Reste wird daher in einem Boden, welcher verwitterbare Silicate enthält, zunächst durch die in ihrer Verwesung entstehende Kohlensäure die Zersetzung der Silicate beschleunigt, und da eben diese Stoffe das Absorptionsvermögen des Bodens für Kieselsäure vermindern, so muß diese, wenn sie in Lösung übergegangen ist, in einem weiteren Umkreise in der Erde verbreitet werden, als sie sich bei Abwesenheit dieser Stoffe im Boden verbreitet haben würde.

Wo zuviel organische Stoffe im Boden einen Ueberschuß von löslicher Kieselerde bedingen, muß durch Entwässerung oder Kalk oder Mergel der Ueberschuß zerstört werden.

In eben dem Grade, als durch den Kalk der saure Humus in der Erde verschwindet, vermehrt sich das Absorptionsvermögen derselben für Kieselsäurehydrat, das im Ueberfluß vorhandene verliert seine Beweglichkeit im Boden.

S. 100. Die Zusammensetzung des Quellwassers, des Wassers der Bäche und Flüsse, von welchen jeder einzelne Tropfen mit Gesteinen oder mit Wald- und Feldboden in Berührung war, zeigt, wie außerordentlich gering die Mengen sind, welche das Wasser an Phosphorsäure, Ammoniak und Kali aus der Erde auflöst. — Die im Boden sich b e w e g e n d e Lösung hat nur einen sehr geringen Antheil an dem Ernährungsproceß. Der Boden muß eine gewisse Menge Feuchtigkeit enthalten, um Nahrung an die Pflanzen abgeben zu können, aber es ist für ihr Wachsthum nicht erforderlich, daß dieses Wasser beweglich sei.

S. 106. Empfingen die Pflanzen ihre Nährstoffe aus einer Lösung, so müßten alle Drain-, Quell- und Bachwasser die hauptsächlichsten Quellen der Pflanzennahrung sein.

So viel steht fest:

Die Wurzeln aller Land- und der meisten Sumpfpflanzen befinden sich in unmittelbarer Berührung mit den Erdtheilen. Diese besitzen das Vermögen, die in wässriger Lösung zugeführten wichtigsten Nahrungsstoffe: Kali, Phosphorsäure, Kieselerde, Ammoniak anzuziehen und in ähnlicher Weise festzuhalten, wie die Kohle den Farbstoff festhält. Das im Boden sich bewegende Wasser nimmt in der Mehrzahl der untersuchten Fälle aus dem Boden kaum merkliche Mengen Ammoniak und keine Phosphorsäure auf; und Kali in so kleinen Mengen, daß diese zusammen bei Weitem nicht ausreichen, um die auf dem Felde gewachsenen Pflanzen mit diesen Nahrungsstoffen zu versehen.

V e r h a l t e n d e r A c k e r k r u m e S. 6 ff. Nach der bisherigen Ansicht empfingen die Pflanzen die Elemente des Bodens, die sie zur Ernährung bedürfen, aus einer Lösung. Es ist klar, daß diese Ansicht jetzt aufgegeben werden muß..... Die Aufnahme der Nahrung muß erfolgen durch eine in den Wurzeln der Pflanzen thätige Ursache, wodurch das sie umgebende Wasser das Vermögen erst empfängt, gewisse Mineralbestandtheile, die es für sich allein nicht auflöst, zu lösen.

S. 31. Die Pflanze muß in der Aufnahme der Nahrung selbst eine Rolle spielen, als organisches Wesen ist ihre Existenz nicht gänzlich abhängig von äußeren Ursachen. Empfingen die Landpflanzen ihre Nahrung aus einer Lösung, so würden sie von dieser Lösung der Zeit nach und im Verhältniß nur soviel aufnehmen können, als Wasser durch ihre Blätter verdunstet, sie würden nur aufnehmen können, was die Lösung enthält und zuführt.

Es ist sehr schwer, sich eine Vorstellung zu machen, in welcher Weise die

Pflanzen mitwirken, um die Auflösung der Mineralbestandtheile zu bewerkstelligen; daß Wasser für den Uebergang derselben unentbehrlich ist, versteht sich wohl von selbst.

S. 47. Die in jüngster Zeit gemachten Beobachtungen über das Verhalten der Ackerkrume gegen die Nahrungsmittel der Gewächse zeigen, wie wenig gründliche Kenntnisse wir besitzen über ihre Ernährungsweise und die Rolle, welche der Boden durch seine physikalische Beschaffenheit dabei übernimmt und das Verhalten der Ammoniaksalze, des Chlornatrium und des salpetersauren Natrons gegen die phosphorsauren Salze in der Ackerkrume dürfte vielleicht einige Anhaltspuncte abgeben, um über die Wirkung derselben oder über eine ihrer Wirkungen auf den Pflanzenwuchs Licht zu verbreiten.

S. 57. Es ist klar, daß der Landwirth durch die geeignete Anwendung der chemischen Actionen des Kochsalzes, Chilisalpeters und der Ammoniaksalze, die mechanische Arbeit des Pfluges und die Wirkung der Atmosphäre in der Brache ersetzt und vertritt.

Die Gegner: Gegen diese Ansichten, deren Richtigkeit im Allgemeinen insofern nicht bestritten wird, als in der That der Ackerkrume das Vermögen zukommt, die wichtigen Nährstoffe zurückzuhalten, bemerken hauptsächlich:

Grouven, Agronomische Zeitung 1858, S. 469, daß die Menge des auf einen Morgen fallenden Regens (3 Mill. Pfund) doch wohl hinreichen dürfte, die 170 Pfund anorganischer Stoffe, welche in den Pflanzen enthalten sind, trotz der bindenden Kraft der Krume zu lösen, und zwar um so gewisser, als wir es hier mit einem an Kohlensäure bereicherten Wasser zu thun haben. Zur Lösung von 1 Pfd. Bodenbestandtheile stehen 6000 Pfund Wasser zur Disposition, welche wohl genügend sind zur Lösung von schwerlöslichen Verbindungeu (s. seine Versuche).

v. Babo (Landw. Berichte 1858, S. 1) macht geltend:

1) Die ganz bekannte Erfahrung, daß in besonders nassen Jahrgängen der Boden fast gänzlich ausgelaugt und unfruchtbar erscheint, was besonders in Sandgegenden der Fall ist, in welchen bei gewissen Culturpflanzen, z. B. Tabak, ein förmliches Verhungern eintreten kann.

2) Daß das Drainwasser ebenfalls Pflanzennahrungsbestandtheile aufnimmt und fortführt (während v. Liebig sich auf Versuche und Untersuchungen stützt, wonach in Folge der absorbirenden Eigenschaften der Krume das Furchenwasser verhältnißmäßig noch reich an Kali, Ammoniak und dergl. ist, das Drainwasser arm daran erscheint und die aus noch größeren Tiefen kommenden Gewässer keine Spur mehr enthalten).

3) Es undenkbar ist, warum ein sich durch seine Schwere versenkendes Wasser nicht auch jene chemisch aufgelösten Stoffe aufnehmen und mitführen solle, welche es auf seinem Wege findet.

4) Man weiß, daß die düngende Wirkung des Klees wenigstens zum Theil darin zu suchen ist, daß seine Wurzeln die aus dem Bereiche der oberen Erdschichte versunkenen Nahrungsstoffe wieder herausholen und in die bebaute Ackerkrume zurückbringen.

Wolff, Mittheilungen aus Hohenheim, Heft 4. S. 66. Jedermann hat in den schon seit längerer Zeit bekannten Eigenschaften der Ackererde, gewisse Stoffe aus ihren in Wasser gelösten Verbindungen innerhalb gewisser Grenzen aufzunehmen und zurückzuhalten, eine sehr weise Einrichtung der Natur erkannt, indem dadurch das Auswaschen und Versinken gerade der allerwichtigsten Nährstoffe — wenn auch nicht vollständig — verhindert, so doch sehr verlangsamt wird; Jedermann hat die Nothwendigkeit einer sorgfältigen Pulverung und Lockerung des Bodens und

einer innigen Mischung seiner Bestandtheile erkannt, aber Niemand hat damit seine Ansicht aufgegeben: daß das auf den Boden niederfallende Wasser einen Theil der Pflanzennahrung aus größerer oder geringerer Entfernung den Wurzeln zuführen könne und müsse.

Mulder, Chem. der Ackerkrume S. 447 ff. die Geschichte der Forschungen über die Absorptionserscheinungen gebend, betont nachdrücklichst die Verdienste Way's, welcher schon früh gefunden habe, daß der Boden die Basen zurück hält und die Säuren frei läßt, daß Sand diese Eigenschaft nicht habe, die Erscheinung ganz unabhängig von den organischen Substanzen sei und Kalk das zurückhaltende Vermögen, wenn dem Boden zugefügt, nicht vermehre, während fetter Thon, besonders der aus der Tiefe, also frei von organischen Substanzen und kohlensaurem Kali, die zurückhaltende Kraft in hohem Grade habe. Nur bestimmte Salze bewirkten die Zerlegung der Silicate und Alles beruhe nach ihm auf den Doppelsilicaten, während die übrigen Bestandtheile des Bodens nichts dazu beitrügen.

Dies sei nicht richtig, denn auch diese seien dabei thätig, die Erscheinung nicht ganz unabhängig von den organischen Substanzen und nicht ganz abhängig von den Doppelsilicaten (von Thonerde und Natron, Thonerde und Kalk, Thonerde und Ammoniak, Thonerde und Kali u. s. w.).

Liebig widerstreite der Behauptung Way's, daß die folgenden Basen zugleich die vorhergehenden aus ihren Verbindungen verdrängten: Natron, Kali, Kalk, Magnesia, Ammoniak, oder mit anderen Worten, daß Doppelsilicate von einer dieser Basen mit Thonerde durch eine folgende Base unter Abscheidung einer vorhergehenden zerlegt werde, z. B. salpetersaures Kali Natron ausstoße und salpetersaures Natron bilde, welches abfließe, während Kali-Silicat und Thonerde-Silicat gebildet würden. Ferner schriebe er jeder Ackererde diese Fähigkeit zu, nicht dem Thone eine besondere Kraft.

Dies sei nicht richtig, die Bodenarten verhielten sich nach dieser Beziehung je nach Zusammensetzung sehr verschieden, weil eben die in Salzsäure auflöslichen Doppelsilicate sehr in Menge und Art in verschiedenen Bodenarten abwechselten und überdies nicht die ganze Erscheinung diesen allein, sondern auch den anderen Bestandtheilen des Bodens, dem Chemismus und der Flächenanziehung zugeschrieben werden müsse.

Aus Liebig's Schlußfolgerungen der von ihm beobachteten Erscheinungen gehe hervor, daß er das Wesen der Metamorphose nicht gekannt habe und den Grund der Erscheinung nicht kenne.

Mulder findet überhaupt die Erscheinung weder wunderbar, noch auch die bisherigen Ansichten über Pflanzenernährung modificirend. Einfache Flächenanziehung, die natürlichen chemischen Processe im Boden, das Neutralisiren von Alkalien durch Säuren, die Metamorphosenbildungen in der zeolithhaltigen Schichte der Erde genügten vollkommen zur Erklärung der eigentlichen Thatsachen.

Die Bindung des Kali und anderer Basen will Mulder hauptsächlich der Humussäure zuschreiben und findet in dem Satz v. Liebig's: „daß das Kali den meisten Pflanzen zur Aufnahme von dem Boden in einerlei Zustand dargeboten wird", die glänzendste Rechtfertigung der Humussäure, weil eben dieser Zustand die Verbindung von Kali mit Humussäure sei.

Sein Schlußsatz ist:

Die Absorption verschiedener Stoffe im Boden ist seit vielen Jahren bekannt gewesen und allgemein anerkannt: es kam darauf an, sie zu dem zurückzuführen, was sie eigentlich ist.

Das hat Liebig nicht gethan, er hat die Versuche Way's übersehen und

nicht verbessert; er hat den vielen organischen und anorganischen Bestandtheilen keinen Unterschied zuerkannt und die Sache mehr verwickelt, wie sie war, ehe er seine Versuche bekannt gemacht hat.

Brustlein, Annal. der Chemie und Physik, Bd. 2. VI. S. 165, will die Absorption des freien Ammoniaks lediglich auf die physikalische Beschaffenheit des Bodens, die eines Ammoniaksalzes auf dessen chemische Eigenschaften zurückführen, überhaupt aber nur durch Flächenanziehung die Erscheinung erklären, wogegen Mulder wieder anführt, daß das freie Ammoniak vorzugsweise durch die Humussäure gebunden und Salmiak durch die Kalk-, Magnesia-, Eisen- u. s. w. Humate zerlegt werde, sowie durch die Carbonate von Kali, Natron, Magnesia, Kalk, Eisenoxydul und besonders auch durch das in Salzsäure auflösliche Doppelsilicat, welches in keiner guten Ackererde mangele.

Eichhorn, Zeitschrift der Lehranstalt für Poppelsdorf 1859, S. 142 ff., Mulder folgend, schließt aus seinen Versuchen, daß gewisse natürliche Doppelsilicate und solche, die aus diesen durch Substitution erhalten werden können, besonders stark durch Salzlösungen zersetzt werden. Da alle Silicate ferner beim Verwittern zuerst Wasser aufnehmen, so wird es an solchen Silicaten in den für den Pflanzenbau benutzten Ackererden niemals fehlen. Aber auch der in der Ackererde enthaltene kohlensaure Kalk möchte bei Anwesenheit von Thon, der immer amorphe Kieselsäure enthalte, leicht zur Bildung solcher leicht zersetzbaren, wasserhaltigen Doppelsilicate Veranlassung geben. Die „alte Bodenkraft" möchte sich darauf zurückführen lassen. Kali, Ammoniak u. s. w. werden aus den im Dünger erhaltenen Salzen durch Substitution in die im Erdboden befindlichen Kalk-Thonerdesilicate übergehen. Aus diesem unlöslichen Zustande werden sie später durch andere Salzlösungen leicht in Lösung geführt werden können, um einer späteren Vegetation zu nutzen.

Ulbaldini (Compt. rend. T. LIII. p. 333 ff.): Das Absorptionsvermögen der Ackererde kann zugeschrieben werden einer mechanischen Kraft oder es kann das Resultat einer chemischen gegenseitigen Einwirkung sein. — Die organischen stickstoffhaltigen und stickstofffreien Stoffe im Boden können durch gewisse Salzlösungen löslich und in Folge dessen für die Pflanze assimilirt werden. Namentlich hat das phosphorsaure Natron die Eigenschaft, die stickstoffhaltigen organischen Stoffe löslich zu machen. Desgleichen salpeter- und phosphorsaure Salze, die Salze des Ammoniaks, des Kaliums und des Natriums. — Fast alle Reagentien, die angewendet werden, entziehen der Ackererde Kali, Kalk, Kieselsäure, Magnesia und Phosphorsäure. Die Erde führt den Pflanzen die Stoffe nicht unmittelbar zu, sondern bereitet sie nur vor, indem sie dieselben sowohl der Form als der Zusammensetzung nach in einen Zustand versetzt, in welchem sie vom Wasser gelöst, und dann von dem Pflanzenorganismus aufgenommen werden können. — Der Erdboden hat in trocknem Zustande keinen Einfluß auf die Vegetation. Durch Nichts wird bewiesen, daß die den Ackerboden bildenden Stoffe in die Pflanzen ohne Mitwirkung eines Lösungsmittels übergehen können. — Während heftiger Regengüsse bleibt die Vegetation stehen, nachdem wird sie kräftig unter dem Einflusse des im Boden zurückbleibenden Wassers. Man muß demnach nicht das Wasser, welches durch den Boden fließt, untersuchen, sondern das, welches an der Erde haftet und welches als Uebertragungsmittel für die Nahrung der Pflanzen dient.

Henneberg und **Stohmann**, **Völker**, **Peters**, **Wunder**, direct gegen Eichhorn gerichtet, **Thenard**, **Fraas** und **Zöller** bestätigen mehr oder minder vollständig, gestützt auf gründliche Versuche, die Ansichten v. Liebig's.

Birnbaum II. §. 1493 ff. faßt die sämmtlichen auf die Eigenschaften der Ackererde gerichteten neueren Untersuchungen zusammen und scheidet in seiner Besprechung die physikalische, äußerlich mehr oder minder leicht erkennbare von der chemischen, äußerlich nicht erkennbaren Beschaffenheit des Bodens. Die physikalisch wichtigen Eigenschaften des Bodens sind seine Farbe (ohne Bedeutung), die Bearbeitungsfähigkeit, welche bedingt ist durch die Schwere und Dichtigkeit, das Gefüge und die Bündigkeit, die Adhäsion, die Erweichung, die Reinheit und die Neigung des Bodens, die Feuchtigkeit (die Durchlässigkeit, Absorption und Verdunstung), die Temperatur (Erwärmung und Erkaltung) und die Electricität.

§. 1536. Der Boden verhält sich wie ein Schwamm; sein gepulverter, gut gelockerter (bearbeiteter) Boden wie eine Salzlösung; er entzieht der Umgebung die Feuchtigkeit mit derselben Kraft, wie dies austrocknende Substanzen (Schwefelsäure, Chlorkalk) thun.... Feuchte Luft wird durch den Boden ihres Überschusses beraubt, trockne wieder mit Wasserdampf versorgt; feuchter Boden giebt Wasser ab, trockner entzieht dasselbe der Atmosphäre; die Ausgleichung findet ununterbrochen statt. — Sie erklärt das Wachsthum der Pflanzen im trocknen Sommer, in heißen Climaten, auf dürrem Boden. .... Mit dem absorbirten Wasser werden die von demselben gelösten Stoffe dem Boden zugeführt..... Mit fortschreitender Verdunstung an der Oberfläche dringt das in die Tiefe versenkte Wasser wieder zu Tage, bis der Boden völlig vertrocknet oder neue Nahrung von Außen empfängt.... Dabei finden durch den Wechsel zwischen Verdichtung und Verdunstung beträchtliche Temperaturunterschiede statt; das absorbirte Wasser giebt seine latente Wärme ab, das verdunstende entzieht die zu seiner Verdampfung nöthige Wärme der Umgebung.

Nachts wird mehr absorbirt — der Boden erwärmt, bei Tag verdunstet — der Boden gekühlt.

Die Verdunstung wird befördert durch Wärme, welche die Dampfbildung beschleunigt, Luftzug, welcher stets neue trockne Luft zu- und die gesättigte fortführt, durch verminderten Luftdruck (in der Höhe), welcher das Aufsteigen des Wasserdampfs erleichtert, durch die Farbe des Bodens, welche dessen Temperatur erhöht und durch seine Lockerheit, durch welche die Oberfläche vergrößert wird. Rauher Boden absorbirt und verdunstet mehr wie glatter (gewalzter), lockerer mehr wie fester, feiner Sand mehr wie grober, Rasen am meisten, selbst mehr wie gleiche Wasserfläche, Thon mehr wie Sand, Humus und Torf am allermeisten, halten aber die angenommene Feuchtigkeit länger zurück. Die Lage des Bodens übt wesentlichen Einfluß. .... Dichte Decke von Rasen, Laub, Moos hindert durch isolirte Wärme die Verdunstung und sperrt die Luft ab [1]).

§. 1547. Die Sonne ist auch für den Boden der Urquell aller Wärme; unter ihrem Einfluß kommen die im Boden stattfindenden Verwesungsprocesse, die bei der Verdichtung von Gasen und Wasserdampf frei werdende latente Wärme, der Regen und selbst die Luft als weitere Quellen in Betracht. Boden und Luft, innerhalb des Bodens die einzelnen ungleich sich erwärmenden Bestandtheile, die eingeschlossene Luft und das Wasser gleichen ihre Temperaturen fortwährend aus. .... Die Bestandtheile des Bodens sind von um so größerer Bedeutung, als die Menge der Wärme, welche der Boden zu irgend einer Zeit hat, fast ausschließlich von dem Gefüge, der Form, der Größe und der Farbe derselben abhängen. Der Boden

1) Benutzt sind vorzüglich: Schleiden, „Ernährung der Pflanzen", Hoffmann, „Jahresberichte", die Untersuchungen von L. Zenger und Vogel jun. (Agronomische Zeitung 1858, S. 251), v. Babo, „Absorption des Wasserdampfs durch die Ackererde", die Untersuchungen Gasparins.

erkaltet durch Reflexion der aufgeworfenen Sonnenstrahlen, durch Ausstrahlung in die Luft, durch Leitung (Luftzug, Verdunstung). Die Bestandtheile des Bodens tragen zu seiner Erkaltung nach Maßgabe ihres Gefüges, ihrer Form, Farbe und chemisch=physikalischen Verhaltens bei. (Lage — Abdachung, Umgebung.)[1])

§. 1584. Chemische Eigenschaften sind die Absorptionsfähigkeit und allenfalls die Thätigkeit. Insofern die Fähigkeit der Absorption auf bloßer Anziehung beruht, ist sie eine physikalische, mit der Größe der Berührungsflächen wachsende und daher vorzüglich dem gelockerten, gepulverten Boden eigen; das ungleiche Verhalten der einzelnen Bodenbestandtheile, die Auswahl, welche diese zwischen den ihnen gebotenen Gasen und gelösten Stoffen treffen, und die dabei stattfindenden Zersetzungen und Umwandlungen stempeln sie jedoch vorzugsweise zu einer chemischen, zumal durch die oft nicht unbeträchtliche Verdichtung stets Wärmeentwicklung und electrische Strömungen hervorgerufen werden.

Der Atmosphäre entzieht die Krume bei mäßigem Feuchtigkeitsgehalt und geeigneter Wärme nach Maßgabe des Luftdrucks Sauerstoff und Ammoniak; stagnirende Nässe, Trockenheit, hohe Kälte oder Hitze und hinsichtlich des Sauerstoffs, zu grelles Licht, wirken entgegen. Flüssigkeiten entzieht die Ackererde nach Maßgabe ihrer mechanischen Vertheilung die für die Pflanze wichtigsten Nährstoffe, und giebt dagegen im Austausch andere minderwichtige oder in reichlicherer Menge im Boden sich findende ab..... Die absorbirten Stoffe verlieren mit ihrem Lösungsvermögen ihre chemischen Eigenschaften; Wasser kann sie dem Boden nicht mehr entziehen, die Wurzel der Pflanze aber die ihr tauglichen aus dem gebundnen Zustand trennen und die bindende Kraft des Bodens überwinden. In der Jugend der Pflanze ist die Widerstandskraft des Bodens, im späteren Alter die Kraft der Wurzel größer. Mechanischer Widerstand schwächt, die Feuchtigkeit stärkt durch Erweichung diese Kraft.....

Die zwischen einzelnen Erdarten beobachteten Verschiedenheiten und damit deren ungleiche Erschöpfung in den einzelnen Jahrgängen scheinen mehr auf der Menge der zum Austausch bereiten löslichen Alkalien als auf dem physikalischen oder chemischen Verhalten des Bodens zu beruhen...... Auch der Untergrund kommt dabei wesentlich in Betracht, indem stagnirendes Wasser diese Reactionen gar nicht ermöglicht, loser, geröllartiger Boden ein theilweises Durchsickern oder Versinken der wichtigen Nährstoffe und die allmähliche Verarmung an den zum Austausch nothwendigen Basen herbeiführt, bündiger Untergrund aber in nicht zu großer Tiefe oder zu naher Berührung mit der Krume das Wasser und seine mitgeführten Stoffe wieder an die Krume hinaufziehen läßt.

§. 1593. Im Einzelnen verhält sich die Krume wie folgt: 1) Sie entzieht allen ihr zugeführten kalihaltigen Lösungen das Kali vollständig und giebt dagegen Natron, Kalk oder Bittererde an dieselben ab. Diese Eigenschaft ist allen Ackererden characteristisch und nicht durch deren Zusammensetzung bedingt. 2) In ähnlicher Weise verhält sie sich zum Ammoniak, sowohl für sich als aus seinen Salzen wird es von der Ackererde absorbirt, welche im Austausch Kalk= oder Bittererde an deren Säuren abgiebt; Thon, Eisensalze und Humus absorbiren am meisten. 3) Den Phosphorsalzen wird nicht nur die Basis, sondern auch die Säure entzogen unter Bildung von kohlensauren Salzen, wobei sich jedoch die verschiedenen Erden etwas abweichend verhalten. 4) Den Untersalzen wird die Basis nicht völlig entzogen und während bei Chlorkalium alles Kali absorbirt und gegen Kalk oder Bittererde aus=

---

1) Benutzt sind die Beobachtungen in Weihen Stephan, die Untersuchungen von M. A. Pouriau (Compt. rend. XIV. 970), Hasser, „Wiesenkunde", S. 66, die Untersuchungen von Prokes, Gasparin, Lampadius, Schübler und Heyer, „Bodenkunde für Forstleute".

getauscht wird, findet dies bei dem Chlornatrium nur theilweise statt; auch in dieser Beziehung sind die Erden verschieden. 5) Auch die Kieselsäure der kieselsauren Salze wird zum Theil absorbirt, bei den einzelnen Bodenarten in höchst ungleichen, dem Humusgehalte derselben anscheinend umgekehrt [1]) proportionalen Mengen.

v. Rosenberg-Lipinsky I. S. 369 ff. Die physikalische Beschaffenheit des Bodens ist der Haupthebel für die Bodencultur und die Pflanzenernährung, sei es nun, daß dadurch die mechanischen Bedingungen für die Ausbreitung der Wurzeln des individuellen Pflanzengeschlechts erfüllt sind, oder daß die chemischen Eigenschaften des Bodens, sowie sein bestimmtes Verhalten zur Aufsaugung und Verdichtung von Luft, Wärme und Feuchtigkeit, jenem individuellen Pflanzenleben, für die, in seinem eignen Körper stattfindenden, chemischen wie mechanischen Processe besonders zusagen.

Insbesondere giebt es unter den physikalischen Eigenschaften eine, welche von der Praxis so gut wie gar nicht gekannt ist, oder doch nicht genügend beachtet wird, nämlich, daß der Boden das Vermögen besitze, die selbstständig aufgesaugte, oder mit jeder Luftwelle in dem Bodenraume rastlos abfließende und hier in steter Circulation begriffene, atmosphärische Luft, Wärme und Feuchtigkeit, in seinen Poren zu verdichten, und daß hierdurch nicht bloß die Befruchtung des Erdreichs, sondern auch dessen Erwärmung auf das durchgreifendste befördert wird.

Auf der reichen Verdichtung von Luft, Wärme und Feuchtigkeit — und somit auch von Kohlensäure und Ammoniak — beziehungsweise auf der hierbei gesteigerten naturgemäßen Bodenwärme beruht nun offenbar die durchgreifende und nachhaltige Befruchtung des Bodens, das kräftige Gedeihen der eingebauten Culturpflanzen; — dieser Verdichtungsact ist die Grundbedingung der normalen Gare des Bodens, ohne deren Eintritt sich nie ein gedeihliches Pflanzenleben entwickelt. Die Hauptaufgabe aller Feldarbeiten muß dahin gehen, diesen Verdichtigungsact möglichst zu fördern und nicht — wie dies der Zeit meist geschieht — fortwährend zu stören.

§. 6.
Reichthum und Kraft, Fruchtbarkeit und Werth des Bodens.

Thaer II. §. 126. Der Humus ist diejenige Substanz, welche den Pflanzen im Boden die Nahrung giebt. Die Kraft oder der Reichthum des Bodens oder was man zuweilen seine Fettigkeit nennt, hängt lediglich von ihm und seinem Verhältnisse ab.

Ich glaube annehmen zu müssen, daß die Ackererde mindestens zwischen 5 bis 6 % Humus enthalten müsse, um in die erste Classe gesetzt zu werden. Wir nehmen, um die Verhältnisse des Bodenwerths auszusprechen, den Werth des uns bekannten fruchtbarsten Bodens zu 100 an, welcher proportionale Werth dann durch den Einfluß, den seine Lage und andere Verhältnisse auf seine Fruchtbarkeit haben können, zu erhöhen oder zu vermindern ist.

§. 145. Mit dem Werth seines Humusgehalts steigt also der Werth des Bodens; $2\frac{1}{2}$ % Humus nehmen wir als Normalsatz für lehmige Ackererde an, für die sandig lehmige aber nur $1\frac{1}{2}$ und für die sandige 1 %. Mit jedem halben Procent, welches der Boden an mildem Humus mehr hat, steigt er um 5 % seines Werths, so daß ein Boden, der bei 2 % Humus 50 werth war, bei $2\frac{1}{2}$ % $52\frac{1}{2}$, bei 3 % 55 werth wird. Mit jedem halben Procent, welches er darunter hat, fällt er aber um eben so viel im Werthe.

---

1) Benutzt sind die oben angegebenen Schriften.

I. §. 252. Nach dem Verhältniß, worin sich die nahrungsfähige Materie, der Moder, im Boden befindet, richtet sich die Stärke der Vegetation und die Masse jedes einzelnen Products, jedoch beschränkt durch den Raum. Wir nennen dieses die Fruchtbarkeit, den Reichthum oder die Kraft des Bodens, die sich verändert, und mit jedem von ihm gezogenen Producte, wenn sie keinen Ersatz erhält, sich vermindert.

§. 257. Ein Ackerboden ist durch die Rotation von Ernten selten oder nie so ganz erschöpft, daß er nicht noch einige nährende Kraft in sich hielte oder etwas hervorbringen könnte; obwohl er häufig bis zu dem Grade kommt, daß er nicht mehr mit Vortheil bestellt werden oder einen reinen Ertrag über die Bestellungskosten geben kann. Diese zurückbleibende Kraft nennen wir die natürliche Kraft des Bodens.

(1815) Gewerbslehre S. 58. Der vergleichene Werth des Bodens ist das Resultat seiner Ertragsfähigkeit nach Abzug seiner Bestellungskosten oder sein Reinertrag.

(1817) Möglinsche Annalen Bd. I. S. 273. Unter Fruchtbarkeit verstehe ich den zum unmittelbaren Uebergang in die Pflanzen bereiten, aus dem Humus entwickelten Nahrungsstoff.

Gesundheit des Bodens ist die Einwirkung desselben auf den eigentlichen Gährungsproceß, wodurch die organische Materie in auflöslichen und milden Humus umgewandelt wird.

Thätigkeit ist die Einwirkung des Bodens auf die Bereitung des eigentlichen Nahrungsstoffs der Pflanzen aus dem auflöslichen Humus. Für sie giebt es vier Hauptstufen, als

die niedere Thätigkeit (träger oder kalter Boden),
die gemäßigte Thätigkeit (nachhaltiger, frischer Boden),
die hohe Thätigkeit (warmer Boden),
die übermäßige Thätigkeit (hungrig, hitziger Boden).

(1823) Bd. XI. S. 137. Meine jetzige Theorie des Ackerbaues ist:

Ich nehme drei Potenzen an, welche die Fruchtbarkeit oder den Ertrag der Ernten bewirken:

1) den Nahrungsstoff der Pflanzen, insofern sie ihn aus dem Boden ziehen, dessen Maß wir Reichthum nennen und den man im gemeinen Leben Geile oder Dungkraft nennt;
2) das was v. Wulffen zuerst Kraft, nachmals mit mir Thätigkeit nannte, dem ich aber jetzt den Namen Erregbarkeit des Bodens gebe. Ich nehme davon vier Hauptstufen an, die ich Temperamente des Bodens nenne:
   a) den naßkalten, versäuerten Schlief- und Moorboden, den phlegmatischen;
   b) den gemäßigten, feuchten, vollsaftigen, den sanguinischen Boden;
   c) den warmen, treibenden, cholerischen Boden;
   d) den hitzigen, ausdorrenden, auszehrenden, hectischen Boden.

Jede dieser vier Hauptstufen hat vier Grade, die ganze Scale also 16.

Der wünschenswertheste Punct ist zwischen 8 und 9; diesem Punct müssen wir durch die Behandlung des Bodens so nahe als möglich zu kommen suchen, durch Erregung oder durch Mäßigung der Erregbarkeit.

Aus beiden Potenzen geht die Ertragsfähigkeit hervor. Der Ertrag oder die Fruchtbarkeit aber wird noch bedingt durch

3) die Vegetation.

Meyer, Pachtanschläge S. 57 ff. ermittelt die natürliche Triebkraft des Bodens durch Vergleichung von gedüngtem und ungedüngtem Boden; das Mehr der Ernte entspricht dem Dünger und vertheilt sich auf die Jahre des Umlaufs; je nach Stärke und Dauer der Düngung (mit Mist natürlich) steigt und fällt demnach auch die natürliche Kraft und wird z. B. bei Roggen für 4jährige Düngung auf 6 Himten im 4. Jahre, bei Nachdüngung zur dritten Saat auf 8 Himten im 3. Jahre und bei Vertheilung des Mistes zur Hälfte auf die erste und zur Hälfte auf die zweite Saat zu 5 Himten Ertrag im zweiten Jahre veranschlagt.

Trautmann §. 843. Die Fruchtbarkeit des Bodens hängt nicht von den Erdarten, sondern von den darin enthaltenen fremdartigen, zur Pflanzennahrung geeigneten Stoffen ab. Diese erhält der Boden theils aus der Atmosphäre, theils aus den Resten der organischen Verwesung. Die Atmosphäre enthält als eine zusammengesetzte Substanz den Sauerstoff und Stickstoff, und so fern sie immer mit wässerigen Dünsten angefüllt ist, auch den Wasserstoff der Wesenheit nach in sich; der Kohlenstoff aber, sofern sie Kohlensäure enthält, nur zufällig und höchst sparsam. In dem Humus dagegen als einem Product der Fäulniß sind alle nährenden Bestandtheile enthalten, hauptsächlich aber der Kohlenstoff. Den Boden befruchten, will nichts anderes sagen, als die Erde aufschließen und in Gährung bringen — Agrum colere nihil aliud est, quam solvere et fermentare terram — Columella. — Die Erde aufschließen heißt: sie für die Einwirkung der Wärme, des Lichts, des Wassers und der Luft empfänglich machen; was durch zweckmäßige Bearbeitung geschieht. Die Erde ist aber an und für sich nicht gährbar, sie kann erst durch einen Zusatz fremder, der Gährung fähiger Substanzen in Thätigkeit gesetzt werden, erst mit Beihülfe dieser hinzugekommenen Fermente erfolgt im Boden eine Auswechslung der Stoffe, ein stärkeres Einsaugen des Lichtes, der Luft und des Wassers.

v. Wulffen, Verh. d. Ernte z. Vermög. d. Bod. a. a. O. Das Vermögen des Bodens ist der Humus, welcher allein zur Ernährung der Gewächse dient; die Fruchtbarkeit des Bodens ist derjenige Theil des Humus, welcher das Leben der Pflanzen unmittelbar unterhält (schon übergangsfähig ist); der Reichthum derjenige, welcher erst dahin strebt, diesen Zustand zu erreichen.

Die eigenthümliche Kraft des Bodens ist dessen Fähigkeit, den Uebergang des Reichthums zur Fruchtbarkeit zu befördern, resp. zu beschleunigen oder zu verzögern. Die Fruchtbarkeit ist also das Product des Reichthums mit der Kraft. Die eigenthümliche Kraft kann vermehrt werden durch die Bearbeitung des Bodens und durch die Cultur solcher Gewächse, welche die Entwicklung der Fruchtbarkeit befördern. (Die eigenthümliche Kraft wird später mit Thaer als Thätigkeit bezeichnet.)

Das active Vermögen des Bodens besteht aus Reichthum und Fruchtbarkeit. Diese entwickelt sich aus jener durch die Thätigkeit. Als inactives Vermögen wird der Stoff bezeichnet, welcher unter der gewöhnlichen Pflugfurche ruht — Vorrath.

(1823) Ideen zur Grundlage einer Statik. §. 1. Stoff nennen wir die auflöslichen (vegetabilisch-animalischen), Erde die unauflöslichen, mineralischen, nur als Werkstatt zur Bereitung der Pflanzennahrung dienenden Substanzen.

Der Stoff erscheint in dreierlei Form:

1) im unzersetzten oder unauflöslichen Zustande, als Faser oder Kohle, nur als Bestandtheil des Bodens, wie die Erden, physisch wirksam.

2) zersetzt und der Auflösung fähig, in welchem Zustande wir ihn den Reichthum des Bodens nennen;
3) aufgelöst, unmittelbar zur Nahrung der Pflanzen geeignet und in dieser letzten Entwickelung begriffen, Fruchtbarkeit des Bodens genannt. . . . . . .

Burger I. Der Werth des Bodens steigt in demselben Verhältniß als die Schichte der Dammerde mächtiger, und fällt, als sie seichter ist.

Der objective Werth des Bodens ist jener, den er als Object, als Werkzeug der Pflanzenproduction an und für sich durch seine Mischung in einer gegebenen physischen Lage für Jedermann hat.

Der subjective Werth des Bodens ist jener, den derselbe Boden als Subject der Cultur durch seine Lage insbesondere erhält.

v. Thünen, Aussaugungskr. d. Gew. S. 220. Qualität des Bodens nenne ich dessen Eigenschaft, von derselben an die Pflanzen hingegebenen Dungmasse eine größere oder geringere Ernte zu liefern, und bezeichne den Grad derselben durch die Zahl der Berliner Scheffel Roggen, welche auf diesem Boden durch die Aussaugung von einem Fuder Dung erzeugt werden.

Für den Flugsand ist die Qualität = 0°, für den schönsten Weizenboden auf der Höhe 3°,3, vielleicht 3°,5; zwischen diesen beiden Endpuncten liegt nun in unzähligen Abstufungen der gewöhnliche Ackerboden; ich zweifle aber, ob man den Boden, dessen Qualität nicht über 2° ist, wenn er in einer zusammenhängenden Fläche liegt, irgendwo der Cultur werth hält.

v. Voght, Statik S. 61. Kraft ist das Vermögen des Bodens, aus der Atmosphäre die Theile an sich zu ziehen, die unmittelbar und mittelbar den Pflanzen Nahrung verschaffen; das letztere durch Entwickelung des im Boden enthaltenen Nahrungsstoffs und durch Erregung der Lebenskraft, durch welche sie sich den Nahrungsstoff aus Luft und Boden aneignen.

Kreyßig IV. S. 188. Die Ertragsfähigkeit eines Bodens ruht zunächst auf dessen Mischungstheilen, auf dessen Lage gegen die Sonne und seiner von beiden abhängenden Fähigkeit, die Feuchtigkeit, sowie die gediegene Pflanzennahrung, den Humus, zusammenzuhalten. . . . . Sein gegenwärtig vorhandener Werth wird aber noch überdem durch den vorhandenen Vorrath an Humus bestimmt.

I. S. 82. Der Humus kann allein vermehrt werden: durch Beimischung des Mistes, des humusreichen Moders, der verwesenden Wurzeln und Pflanzen und der Abgänge der Weidethiere.

Schmalz, Bonitiren S. 49. Die Fruchtbarkeit eines Bodens hängt lediglich von der Mischung seiner Bestandtheile ab. — Reichthum ist sein Gehalt an Humus.

Veit I. S. 39 ff. Alle aus dem Clima und Boden fließenden Verhältnisse bestimmen die natürliche Fruchtbarkeitsanlage des Bodens, oder dessen agronomischen Werth, man nennt sie auch dessen Ertragsfähigkeit, insofern nämlich die Fruchtbarkeit nur in dem Maße an Früchten wahrgenommen werden kann, das man vom Boden in einem Fruchtjahre gewinnt.

Der agronomische Bodenwerth wird entweder
a) nach dem Gedeihen der gewöhnlichen, im Ackerbau vorkommenden landwirthschaftlichen Pflanzen und zwar der gewöhnlichen Getreidefrüchte und der gewöhnlichen ausdauernden Futterkräuter;
b) nach den Factoren der natürlichen Fruchtbarkeitsanlage selbst als den Ursachen des Productionserfolgs, oder
c) nach der Production und nach den — dieselbe bedingenden Ursachen zugleich bestimmt.

Den öconomischen Werth des Bodens bilden alle jene zufälligen, veränderlichen oder äußeren Verhältnisse, welche auf Erhöhung oder Minderung des Productionsaufwands oder Productionserfolges, also auf Förderung oder Minderung des Gewerbszwecks oder Geldertrags wesentlichen Einfluß haben und folgende Gegenstände umfassen, als:

Arrondissement des Gründecomplexes, Entfernung der Gründe vom Wirthschaftshofe, Gelegenheit zum Absatze der Producte, Gefährdung der Production durch Ueberschwemmung und Wildschäden, Hagel, Lage der Gründe in der Nähe einer Militärstraße, Verhältniß der Nutzungstheile zu einander (der Aecker, Wiesen, Weiden, Waldungen), die Gleichartigkeit und Ungleichartigkeit der agronomischen Beschaffenheit der Grundstücke, die Größe des Gutscomplexes, die Freiheit oder Beschränkung in Benutzung der Grundstücke, die Gelegenheit zur Verbesserung oder Erhöhung der Production, die Gelegenheit, Arbeiter leicht oder schwer, mit geringem oder hohem Lohne zu bekommen, die Beschaffenheit der Aecker, Gebäude, die Belastung der Gründe mit den verschiedenen Abgaben, die politischen Verhältnisse, die statistische Lage hinsichtlich der Leichtigkeit, ganz oder parcellenweise zu verpachten, resp. zu verkaufen.

Der Gesammtwerth des Bodens ergiebt sich erst aus dem Vereine des agronomischen und des öconomischen Werthes.

Die Aenderung des Bodenwerths ist Melioration oder Deterioration.

Hlubeck, Statik S. 74 ff. Da die organischen Körper alle vier oder wenigstens drei Grundstoffe der Pflanzengebilde enthalten, so bilden sie vorzugsweise das Düngermaterial. Reichthum heißt die Menge dieser Körper, die ein Boden enthält, die entweder ein natürlicher oder ein künstlicher ist, je nachdem er durch die freie Thätigkeit der Natur oder durch die Menschenhand entstanden ist. Die Arten des Humus und mithin auch des Reichthums sind der milde, der saure, der erdharzige und der kohlenartige. . . . Die Menge des Humusextracts bestimmt den Grad, und sein Mischungsverhältniß den Charakter der Wirksamkeit der organischen Ueberreste, mithin auch des Reichthums. . . . . Die Zeit, die erforderlich ist, um den Reichthum ganz auflöslich zu machen oder gänzlich in einen Extract umzuwandeln, bestimmt die Dauer seiner Wirksamkeit. . . . . Die Masse organischer Ueberreste, die ein Boden von einem bestimmten Umfange enthält, heißt sein absoluter Reichthum. Wird hingegen diese Masse mit dem Erzeugnisse des Bodens verglichen, so erhält man den relativen Reichthum . . von dem bisherigen Boden. — Analysen zufolge beträgt der absolute Reichthum der bisher in Cultur stehenden Grundstücke 0,5 bis 5,0 % des trocknen Bodengewichts.

Den relativen Reichthum bestimmen heißt: das Verhältniß seines Gewichts zu dem Gewichte der erzielten Ernten angeben. Dazu wird erfordert: eine genaue Kenntniß des absoluten Reichthums, das Gewicht der sämmtlichen Ernten im trocknen Zustande und die Verminderung des absoluten Reichthums nach der Beendigung eines gegebenen Humus.

Der Proceß, durch welchen der Reichthum die erforderliche Veränderung erleidet, ist der durch Wärme, Luft und Feuchtigkeit bedingte Gährungs- (= Verwesungs-) Proceß (Thätigkeit). Die Fruchtbarkeit ist der durch die Thätigkeit des Bodens assimilationsfähig gemachte Reichthum.

Kleemann, Statik, folgt hauptsächlich v. Wulffen, giebt aber die Begriffe schärfer und erläuternder.

S. 7 ff. Der Stoff ist vom nahrungslosen Boden, der das Aggregat aller anderen Theile seiner Zusammensetzung ist, zu unterscheiden.

Der Stoff ist entweder durch seine Lage dem Bereiche der Pflanzen entrückt und

bildet dann ein todtes Vermögen, oder er ist in der Oberfläche des Bodens vertheilt und heißt in diesem Falle das thätige Vermögen.

Im thätigen Vermögen unterscheiden wir

a) den Vorrath, als den noch gebundenen, unzersetzten Stoff;
b) den Reichthum, als den schon verwesenden, beziehungsweise sich zersetzenden Stoff;
c) die Fruchtbarkeit, als letztes Resultat dieser Verwandlung, in flüssiger und gasförmiger Gestalt als rein fertige Nahrung zu unmittelbarer Aufnahme für die Vegetabilien bereit.

Reichthum im engeren Sinne (r) ist nur der Theil des allgemeinen Reichthums, aus welchem das Korn der Cerealien sich bildet.

Weder unter „Reichthum", noch unter: „Erschöpfung und Bereicherung des Bodens" verstehen wir etwas Absolutes, sondern unter letzterer Bezeichnung einzig und allein den Einfluß des Anbaus der verschiedenen Culturpflanzen auf den Kornertrag der nachfolgenden Cerealien . . . .

Welcher Theil des Reichthums in einer Vegetationsperiode umgewandelt und verbraucht wird, wird durch die in Zahlen ausgesprochene Thätigkeit bezeichnet.

Nur ein Theil der Thätigkeit bestimmt die productive Verwendung des Reichthums und dieser Theil heißt die productive Thätigkeit.

Je normaler die Beschaffenheit einer Bodenart ist, um desto mehr Ernteerzeugnisse werden durch ein bestimmtes Quantum Einsatz oder Dünger in ihr hervorgebracht.

Dieses verschiedene Verhalten der verschiedenen Bodenarten bezeichnen wir durch den Ausdruck: „Gattung des Bodens" und erkennen beim practischen Landbau die Gattung des Bodens aus dem Verhältnisse der Größe des erforderlichen Ersatzes zum Ertrage.

Gattungsquotient ist das Verhältniß der Verwendung des Reichthums resp. des Ersatzes zur Production einer bestimmten Quantität Korn.

v. Liebig, Thesen. Die Worte fruchtbar oder reich, unfruchtbar oder arm drücken das relative Verhältniß der Bodenbestandtheile in Quantität und Qualität aus.

Unter qualitativer Verschiedenheit versteht man den ungleichen Zustand der Löslichkeit oder Uebergangsfähigkeit der mineralischen Nahrungsmittel in den Organismus der Pflanzen, welcher vermittelt wird durch das Wasser.

Alle für die Cultur geeigneten Bodenarten enthalten die mineralischen Nahrungsmittel der Pflanzen in diesen zweierlei Zuständen (der Auflöslichkeit und Gebundenheit). Alle zusammen stellen das Capital, die frei löslichen den flüssigen, beweglichen Theil des Capitals dar.

Naturw. Briefe S. 105 ff. Den Ernährungswerth des Bodens bestimmt sein Gehalt an Nahrungsstoff in jedem Theile des Querschnitts des Bodens, in jedem Quadratmillimeter abwärts. Der Zustand der Erschöpfung tritt unabwendbar ein, auch wenn in einer Reihenfolge von Culturen dem Boden nur ein einziger von allen den verschiedenen, für die Ernährung der Gewächse nothwendigen mineralischen Nahrungsstoffen entzogen worden ist, denn der eine, welcher fehlt oder mangelt, macht alle anderen wirkungslos, oder nimmt ihnen ihre Wirksamkeit.

Im allgemeinen bereichert die Cultur den Boden an verbrennlichen Bestandtheilen, aber seine Fruchtbarkeit nimmt dennoch stetig ab. — Da nun das Vorhandensein von verwesbaren organischen Stoffen im Boden dessen Erschöpfung durch Culturen nicht im mindesten aufhält oder aufhebt, so kann durch eine Vermehrung dieser Stoffe die verlorene Ertragsfähigkeit unmöglich wieder hergestellt werden.

Die Empirie, die sich auf die Erfahrung von gestern stützt, lehrt, daß

der fruchtbare Boden unerschöpflich sei; die Wissenschaft, auf das Gesetz gestützt, zeigt, daß die Fruchtbarkeit auch des fruchtbarsten Bodens ihr Ende habe, und was unerschöpflich scheine, sei erschöpft.

Die Dauer des Fortbestehens des Menschen hängt ab von dem Gesetze: daß die Kraft im Verbrauche sich verzehrt und im Ersatze sich erhält.

Die chemischen Wahrheiten in diesen Briefen lassen sich in einer einfachen Formel ausdrücken, welche von weitem wie eine mathematische aussieht, die aber ein Jeder versteht:

$$E = N - W.$$

Das große E bedeutet Ertrag (Korn, Kartoffeln, Rüben), das N bedeutet Nahrung (Phosphorsäure, Kali, Kalk, Ammoniak u. s. w.), W heißt Widerstand.

In Worten ausgedrückt:

Die Höhe des Ertrags (eines Feldes) entspricht oder steht im Verhältnisse zur Nahrung im Boden (zu den Bedingungen der Erzeugung des Ertrags) weniger (minus) aller der Ursachen und Widerstände, welche die Nahrung an der Erzeugung des Ertrags hindern.

7. Auflage S. 131. — Für ein jedes Feld besteht, entsprechend seinem Gehalte an Nährstoffen, ein reeller und ein ideeller Maximalertrag; unter den günstigsten cosmischen Bedingungen entspricht der reelle Maximalertrag dem Theile der ganzen Summe der Nährungsstoffe, der sich im wirkungsfähigen, d. h. im Zustande der physischen Bindung im Boden befindet, der ideelle ist der Maximalertrag, welcher möglicherweise erzielbar wäre, wenn der andere Theil der Summe der Nährstoffe, die sich in chemischer Bindung befindet, verbreitbar gemacht und in die wirkungsfähige Form übergeführt worden wäre.

v. Walz, Mittheilungen. Trotzdem, daß die Pflanzen alljährlich geerntet werden, kann durchschnittlich das gleiche Erntequantum nachhaltig alljährlich von dem Boden wieder weggenommen werden, z. B. bei einer ungedüngten Wiese. Es ist dies die natürliche Production des Bodens, welche im Verhältniß zu der alljährlich verwitternden Menge der Mineralsubstanzen des Bodens und zu der Menge der durch die Pflanzen mittelst der Wurzeln und Blätter mittelbar oder unmittelbar aus der Luft schöpfbaren Nahrungsstoffe steht. Der Boden steht und bleibt auf dem landwirthschaftlichen Beharrungspuncte stehen.

Birnbaum II. §. 1604 ff. Unter dem Reichthume des Bodens wird sein Gehalt oder die Gesammtsumme aller der mineralischen und organischen Bestandtheile, welche er in den landwirthschaftlich wichtigen Schichten enthält und unter der Kraft des Bodens derjenige Theil dieses Gehaltes, welcher zu irgend einer Zeit assimilationsfähig ist, verstanden.

Der Reichthum bedingt die Nachhaltigkeit, die Kraft die Höhe des Ertrags, jener dient dem Grund-, dieser dem Ertragsanschlage zur Basis; jener ist die absolute, dieser der relative Gehalt an Nahrungsmitteln (Reichthum).

Der absolute Reichthum des Bodens ist als Gesammtmenge aller seiner Bestandtheile für die Güte desselben immer von Einfluß, aber keineswegs maßgebend, indem sowohl die physikalische Beschaffenheit den Wurzeln das Eindringen erschweren, als auch die Thätigkeit eine solche sein kann, daß das vorhandene Capital von Nahrungsmitteln nur äußerst langsam, selbst gar nicht flüssig gemacht werden kann.

Der relative Reichthum oder die Kraft des Bodens ist die Summe der zu irgend einer Zeit assimilationsfähigen Bestandtheile und nächst den physikalisch-chemischen Eigenschaften für die Bestimmung der Ertragsfähigkeit oder Frucht-

barkeit allein maßgebend. Er umfaßt alle auf die Ertragsgröße einflußreichen Momente und repräsentirt den beweglichen Theil des gesammten Bodencapitals, welcher, dieser seiner Natur nach, zumal im Culturboden, ein stets wechselnder sein muß. v. Rosenberg-Lipinsky II. §. 107. Es ist klar, daß der Landwirth hauptsächlich das, für die organische Verkörperung im Erdmagazine vorräthige und verwendbare unorganische und organische Rohmaterial, so wie die für jenen Proceß unentbehrlichen Ausrüstungsmittel (todtes und lebendes Inventar u. s. w.) braucht und bezahlt, und daß er auf die Dauer nicht bestehen und eine lohnende Rente erzielen kann, wenn er nicht, gleich dem Kaufmanne, für einen schnellen und reichen Umsatz seiner beweglichen oder doch beweglich zu machenden Waare sorgt.

Diese Waare besteht nun bei einer Landwirthschaft zunächst in seinem Rohmaterial im Erdmagazine; denn wenn auch ein Theil des Bildungs- und Nährstoffs der Pflanzen direct aus der Atmosphäre stammt, und dieser Körperwelt ewig zufließt, so kann auch dieser Theil nur durch Vermittelung des Bodens von den Pflanzen assimilirt werden.

Der Landwirth muß den „unorganischen und organischen Rohstoff" beweglich machen und möglichst schnell aus der festen Verbindung in die lösliche verwendbare Form überführen, damit die Lebenskraft der Pflanzen jene an und für sich todte, unproductive Waare möglichst reich und schnell in Umlauf bringen und in ein Product verkörpern kann, welches sich am Geldmarkte versilbern läßt oder als Düngungsmittel dem Landwirthe zur Erkräftigung seiner Feldflur unentbehrlich ist.

Der Landwirth bezieht nicht bloß durch den verzögerten Umsatz jener Waare eine ungenügendere Rente, sondern er verliert auch, namentlich beim organischen Stoffe, einen nicht unwesentlichen Theil des Anlagecapitals sammt den Zinsen. Von einer Einsparung der Bodenkräfte kann daher bei Verzögerung jenes Umsatzes niemals die Rede sein, wenn man den Gesammtvorrath ins Auge faßt.

Durch den Pflanzenbau an und für sich wird, wie schon unsere Wälder und Wiesen beweisen, das Erdreich niemals erschöpft; es steigert sich vielmehr seine natürliche Fruchtbarkeit von Jahr zu Jahr, sofern nicht etwa äußere Einflüsse raubend und störend dazwischen treten. Denn die Pflanzen geben beim dichten Stande auf directem Wege: durch Blattabfall und Wurzelrückstände u. s. w., bezüglich durch die Bearbeitung ihres Standortes mittelst des Wurzelvermögens — auf indirectem Wege: durch die befruchtende Wirkung der Beschattung des Bodens dem letzteren an Gesammtkraft mehr zurück, als sie ihm entzogen hatten. Wenn daher auf dem Culturlande eine wirkliche Erschöpfung eintritt, so ist die wirkende Ursache niemals in dem Pflanzenanbaue an und für sich, sondern, sofern keine abnormen Witterungsverhältnisse den Fruchtstand zufällig herabdrücken — jederzeit in der unrationellen Behandlung, d. h. in der fehlerhaften Bearbeitung des Feldes, in der unrichtigen Wahl der angebauten Frucht, in mangelhaftem Ersatze, hauptsächlich aber in der Störung des mechanischen wie physikalischen Zustandes des Ackers zu suchen.

Die Gefahr einer zu umfangreichen Ausnutzung der Bodenkraft durch beschleunigten Umsatz des im Erdmagazine ruhenden Rohmaterials ist im Allgemeinen viel weniger groß, als die Gefahr einer ungenügenden Ausnutzung. Letztere ist es, die zur Zeit thatsächlich in den meisten Landwirthschaften vorherrscht und in der naturwidrigen Erscheinung des Stroh- und Düngermangels ihren äußeren Eindruck findet. Diese ungenügende Ausnutzung ist überdem keine Einsparung von Bodenkraft, sondern meist eine unverzeihliche Verschwendung.

Ich will aber das nicht dahin gedeutet wissen, daß ich der Ansicht sei, daß man im Allgemeinen dem Culturlande zu wenig Früchte nach der periodischen Düngung abgewinne. Ich erachte es im Gegentheile für die mangelhafteste Ausnutzung

der Bodenkraft, wenn man den Fruchtanbau, ohne erneuerten Dungersatz, bis zur kargen Ernte treibt. — [1])

§. 7.
Classification des Ackerlandes.

Meyer, Gemeinheitstheil. S. 176, rechnet hinsichtlich des Werthes der verschiedenen Ländereien:

1 Morgen vom 6fältigen Körnerertrage (über die Einsaat) gleich 1,4 Mg. vom 5fältig. = 2,8 Mg. vom 4fältig. = 18,2 Mg. vom 3fältigen, ohne sich weiter über Classificationsgrundsätze auszulassen.

Thaer II. §. 145 ff. classificirt hauptsächlich nach der Mischung der Hauptbestandtheile, resp. dem Verhältnisse des Humus, welcher allein den Werth des Bodens bedingt und bezeichnet die Bodenarten nach den Hauptfrüchten. Er hat 6 Classen im Ganzen und giebt bei jeder Classe den Geld= und Kornertrag an.

Wenn der Werth der ersten oder besten Classe = 100 gesetzt wird, so ist das Verhältniß der Classen das folgende:

I. Cl.	Reicher Weizenboden	=	100;
II. =	Weizenboden	=	71,9;
III. =	Starker Gerstboden	=	63,6;
IV. =	Gerstboden	=	46,7;
V. =	Haferboden in 9jähriger Düngung	=	18,3;
VI. =	3jähriger Roggenboden	=	4,4. [2])

Annalen von Möglin 1821. S. 506 fl. Der Werth des Ackerlandes hängt, wie der aller productiven Grundstücke ab:

1) von seiner ursprünglichen physischen Beschaffenheit;
2) von seiner bisherigen Cultur;
3) von seiner wirthschaftlichen Lage;
4) von den mercantilischen und rechtlichen Verhältnissen, worunter er sich befindet.

Die Hauptarten des Bodens sind: Thonboden, Lehmboden, sandiger Lehm=, lehmiger Sand=, Sandboden und humoser Boden.

Die bei allen Bodenarten in vorzüglichen Betracht kommenden Umstände sind:

1) die physische Beschaffenheit, welche aus:
2) den Bestandtheilen hervorgeht;
3) die Tiefe der Ackerkrume;
4) der Untergrund;
5) die Lage (die physische im Gegensatze zur örtlichen);
6) das Clima;
7) die gegebene und zu gebende Bearbeitung;
8) die Düngung;
9) die Erdverbesserung;
10) die angemessensten Früchte und Fruchtwechsel;
11) die Ertragsfähigkeit (höchster Durchschnittsertrag bei gewöhnlicher Cultur);
12) der Werth oder Reinertrag (im Durchschnitt der Jahre).

Zur Berechnung der Kosten und des Ertragswerths dienen Proportionalzahlen von vorläufig unbestimmtem Werthe (x). $1\ x = \frac{1}{4}$ Scheffel Roggen (berl. M.).

Die Dreifelderwirthschaft wird als System angenommen und der Düngerstand so berechnet, daß jeder Acker den Mistdünger in dem Verhältnisse erhält, als

---

1) Die eigentliche Lehre von der Erschöpfung und dem Ersatze kann erst nach der Düngerlehre gegeben werden. D. H.

2) Vgl. Gewerbslehre §. 103 ff.

er Stroh liefert; wobei ich eine solche Fütterung gebe, daß auf 3 Th. Stroh 1 Th. Heu kommt. Unter dieser Voraussetzung multiplicirt Thaer zur Berechnung der Düngermenge nur das Stroh mit 3, wobei das Heu u. s. w. gar nicht in die Rechnung gesetzt zu werden braucht.

Als Kosten sind zu verstehen: alle den Ackerbau treffenden und billiger Weise ihm zur Last fallenden Natural- und Geldausgaben — ferner noch Assecuranz, Zins des ganzen Betriebscapitals, Aufsichtskosten und die gewöhnliche Gebäudereparatur.

Die Thaerschen Classen sind:

Erste Bodenart. Thonboden.

Cl. I. Schwarzer Klay-, fetter Weizen-, Marsch-, Polderboden.
Bruttoertrag = 75 x, Kosten = 27 x, Reinertrag = 48 x.

Cl. II. Starker Weizen-, weißer Weizenboden.
Brutto = 50 x, Kosten = 24 x, Reinertrag = 26 x.

Cl. III. Schwacher Weizen-, zäher Letten-, träger, kalter Lehmboden.
Brutto = 36 x, Kosten = 24 x, Reinertrag = 12 x.

Cl. IV. Magerer Weizen-, kalter Hafer-, schluffiger Boden, Bergboden, roher Lehmboden.
Reinertrag oft unter Null, durch Weide-Wechselwirthschaft kann er einen Werth von 3, selbst bis 6 x erhalten.

Zweite Bodenart. Lehmboden.

Cl. I.	Brutto 46 x,	Kosten 20 x,	Reinertrag 26 x.
Cl. II.	„ 36 x,	„ 18 x,	„ 18 x.
Cl. III.	„ 38 x,	„ 17 x,	„ 13 x.

Dritte Bodenart. Sandiger Lehm- und lehmiger Sandboden, schwacher Gerst- und trockner Haferboden.

Cl. I.	Sandiger Lehmboden .	Brutto 32 x,	Kosten 16 x,	Netto 16 x.
Cl. II.	Desgl., aber tadelhaft in einzelnen Puncten . . .	„ 24 x,	„ 14 x,	„ 10 x.
Cl. III.	Lehmhaltiger Sandboden	„ 20 x,	„ 12 x,	„ 8 x.
Cl. IV.	Desgl., aber ungünstiger	„ 16 x,	„ 10 x,	„ 6 x.

Vierte Bodenart. Sandboden.

Drei- und sechsjähriges Roggenland. Ertrag mit Rücksicht auf Weidenutzung.

Cl. I.	nach Ruhe 5 Schffl.	Roggen	—	Werth (Reinertrag)	= 4 x.
Cl. II.	4 „	„	—	„ „	= 3 x.
Cl. III.	3 „	„	—	„ „	= 2 x und 1 x.

Fünfte Bodenart. Humoser Boden.

Cl. I.	Milder schwarzer Gerstboden. Aueboden Werth	= 30 x.
Cl. II.	Schwarzer Niederungs-, Roggenboden oder schwarzer Haferboden . . . . . . „	= 18 x.
Cl. III.	Saurer Niederungsboden . . . . „	= 8—12 x.
Cl. IV.	Mooriger Boden . . . . „	= ?

Sechste Bodenart. Kalkboden.[3])

3) Ueber die letzte Bodenart sagt Thaer, daß er nichts von ihr aus eigener Erfahrung angeben könne, deshalb sich der Beschreibung enthalte. Art und Weise seiner Classification möge aus folgendem Beispiele erhellen:

Crome hat 8 Classen: I. Thonboden; II. Lehmboden; III. Sandiger Lehmboden; IV. Sandboden; V. Lehmiger Sandboden; VI. Mergelboden; VII. Kalk-

---

Erste Bodenart — Thonboden.

1) Physische Beschaffenheit. Sehr gebunden, zusammenhängend. Im feuchten Zustande schmeidig, dehnbar, zähe, nur durch einen Schnitt zu trennen, auf der Schnittseite glatt und glänzend. Im trocknen Zustande hart, besonders, wenn auf Nässe Sonnenhitze folgt, ziegelartig erhärtet, sich zusammenziehend, Risse bekommend, dann nur durch Schläge in Stücke zu trennen. Nur im mittleren Zustande, der bei der Beackerung genau wahrgenommen werden muß, zu pulvern.

2) Bestandtheile. Ueber 50 % abschlemmbaren Thon, zuweilen bis 85 %; worüber hinaus er kaum ackerbar bleibt. Jedoch kommen Ackererden vor, welche die unter 1 genannten Eigenschaften haben, obwohl sie weniger als 50 % Thon, dann aber sehr fetten und nur mit feinem Sande gemengten und viel Eisenocher enthalten.

Seine Ertragsfähigkeit und Werth hängt am meisten ab von dem:

a) Humusgehalte, der zuweilen bis 10 % sich findet und wenn er auflöslich und milde ist, die üppigsten Früchte hervorbringt, aber auch in einem zum Theil unauflöslichen und sauren Zustande doch durch mehrere Beackerung den Boden verbessert. Er giebt ihm bei Feuchtigkeit die schwarze oder dunkle braunrothe Farbe.

Wenn aber der Antheil des Humus sehr geringe, unter 2 % ist, so ist dieser Boden unfruchtbarer wie der sandige, der noch so viel enthält.

b) Von dem Kalkgehalte. Dieser ist ebenfalls zur Erhöhung seiner Fruchtbarkeit sehr bedeutend und macht ihn, auch bei einem geringen Antheile von 1 % mürber und zerfallender. Jedoch hebt ihn ein stärkerer um so mehr.

3) Von der Tiefe der Ackerkrume. Mehrentheils sehr flach, eine tiefere aber sehr vortheilhaft.

4) Von dem Untergrunde. Wenn dieser durchlassend, gewinnt der Acker viel.

5) Lage. Eine warme, an gelindem süd- und östlichen Abhange sehr vortheilhaft; die entgegengesetzte nachtheilig. Einen freien Abzug gestattende ist um so wichtiger, wenn der Untergrund nicht begünstigend ist.

6) Clima. Ein warmes, trocknes vortheilhaft. Da die Natur dieses Bodens geringe Thätigkeit oder sogenannte Kälte ist, so bedarf er:

7) Starker und häufiger Bearbeitung im gerechten Zeitpuncte der Abtrocknung;

8) Starker, erwärmender, noch in Gährung befindlicher Düngung auf einmal gegeben, die dann aber für eine längere Reihe von Ernten nachhaltend ist;

9) Kalk- und Kalk-Sand-Mergel (wirkt sehr vortheilhaft).

10) Die angemessensten Früchte. Diese, sowie

11) die Ertragsfähigkeit geben die Classen. — Wir nehmen 4 Classen an:

Erste Classe des Thonbodens.

Schwarzer Klay-, fetter Weizen-, Marsch-, Polderboden.

1) Physische Beschaffenheit. Zwar sehr gebunden, aber bei günstiger Witterung leicht zerfallend. Feucht schwarz oder braunroth von Farbe, trocken aschgrau, zuweilen auch gelblichweiß.

2) Bestandtheile. Reich an zum Theil auflöslichem und saurem freien Humus. Kalk, wenn auch nur wenig, enthaltend.

3) Krume. Tief, wenigstens 10 Zoll, zuweilen auch mehrere Fuß tief.

4) Untergrund. Durchlassender, vorzugsweise kalkhaltig.

5) Lage. Wasserfrei, eben.

6) Clima. Kalt und feucht, und nur in seltnen Fällen günstig.

7) Bearbeitung — sehr wichtig, kostspielig.

8) Düngung. — In seltner Ausnahme bedarf er in einer langen Reihe von Jahren deren gar nicht. Sonst ist ihm eine starke, neue Gährung erregende sehr ersprießlich und kann ihm wegen des reichen Stroh- und Futterertrags reichlich gegeben werden.

9) Verbesserung. Durch Heraufbringung einer unterliegenden humusreichen Erde (Rajolen) kann seine erschöpfte Fruchtbarkeit zuweilen erneuert werden. Kalkung kann ihm vortheilhaft sein, wenn sein Humus minder auflöslich ist.

10) Hauptfrüchte. Weizen, Wintergerste, grobe Gerste, Hafer, Bohnen, großer Raps, Tabak, Krapp, Hanf, Kümmel, Kohl u. s. w. — rother und weißer Klee.

boden; VIII. Humoser Boden. Die ersten 5 Classen haben jede 3 Unterabtheilungen (ebenso **Schweitzer** I. 48 ff.).

Schübler II. 152 classificirt ähnlich wie **Thaer** und **Crome**, theilt aber in: I. Thonboden; II. Lehmboden; III. Sandiger Lehmboden; IV. Lehmiger Sandboden; V. Sandboden, von welchen jede Art zwei Unterabtheilungen: kalkhaltigen und kalklosen Boden, hat; ferner VI. Mergelboden; VII. Kalkboden und VIII. Humosen Boden, welche verschiedene Unterabtheilungen haben. Jede der für diese und die ersten 5 Classen angegebenen Unterabtheilungen zerfällt wieder in die Arten: armer, vermögender, reicher Boden, und für jede dieser Arten wird das procentische Verhältniß des Thons, Kalks, Humus und Sands angegeben. Sodann folgen die landwirthschaftlichen Benennungen, Ertrags- und andere Verhältnisse (Hauptfrüchte u. dgl.).

Wichtig ist die Angabe der wildwachsenden Pflanzen, welche schon **Crome** zum Theil bringt und bei späteren Schriftstellern die ausführlicheren Angaben über „**bodenstete, bodenholde und bodenvage**" Pflanzen hervorruft. Darüber siehe besonders: **Sprengel**, Chemie und Bodenkunde, **Unger**, Einfluß des Bodens, **Schmalz**, Anleitung 114, **Veit**, Lehrbuch der Landwirthschaft 41, **Trommer**, Bodenkunde u. a. W. Letzterer bespricht sehr ausführlich die Flora des Thonbodens, Sandbodens, Kalkbodens u. s. w. [4])

---

11) **Ertrag.** Im Durchschnitte der Jahre und den oft höheren Ertrag gegen nicht ganz seltnen Mißwachs aufgerechnet, in:

Weizen	15 Scheffel;	Hafer	24 Scheffel;	Klee	40 Ctnr.
Wintergerste	22 „	Bohnen	12 „		
große Gerste	15 „				

Das Korn ist selten und nur in besonders günstigen Jahren von untadelhafter Güte, mehrentheils leichter und grobhülsiger, auch wegen des Lagerns nicht ausgewachsen.

Stroh steht im stärksten Verhältnisse zum Korne.

Die Einsaat sehr verschieden nach Maßgabe der vollkommneren Beackerung und des Zustandes bei der Bestellung. Unter günstigen Umständen kann sie, der starken Bestaudung wegen, schwach sein; im entgegengesetzten Falle auch bei mangelhaftem Saatkorne und überhand genommenem Unkraute macht man sie stark.

Die Weidebenutzung der Stoppel und Brache ist zuweilen sehr bedeutend, jedoch lassen sie gute Wirthe vor dem Pfluge nicht aufkommen. Wo der Graswuchs durch viele Culturen zerstört ist, säen Manche weißen Klee bloß zur Stoppelweide. Dreischweide ist, wenn man will, sehr reich.

12) Werth des Bruttoertrags 75 x, Kosten 27 x, Reinertrag 48 x.

Durch Mangel in den Puncten 2, 3, 4, 5, 7, so wie bei überwiegender Säure, überhand genommenem, schwer vertilgbarem Unkraute kann er bis 24 x herabfallen.

Bei minderem Humus geht er über zur zweiten Classe des Thonbodens und bei mehrerem Sandzusatze zur ersten Classe des Lehmbodens; bei überwiegendem Humus aber zur ersten Classe des humosen Bodens.

4) Die Lehre von den „bodensteten" und „bodenvagen" Pflanzen wurde häufig zur Grundlage einer Classification der Bodenarten zu machen versucht. Seit **Unger**'s Forschungen glaubte man aus der Kenntniß des Standortes die Bedingungen des Wachsthums der Pflanzen erforschen und eine auf das geognostische Vorkommen gestützte Flora entwerfen zu können, eine Lehre, welche v. **Liebig** später durch Eintheilung der Pflanzen in Kieselpflanzen, Kalipflanzen u. s. w. weiter bearbeitete. Allerdings finden sich auf Kalkboden z. B. Pflanzen, welche auf anderen Gebirgsformationen nicht vorkommen, anderwärts Pflanzen, die mit Sicherheit das Vorhandensein von Mergel andeuten, andere, die auf bündigen Boden schließen lassen, anderwärts wieder solche, die losen Boden anzeigen. Es ist aber zu bedenken, daß jede Pflanze nur da gut, resp. andere verdrängend, also besser, wie diese wächst, wo sie die Bedingnisse ihres Wachsthums, geologische, climatische, physikalisch-chemische u. s. w. eben besser, wie jene anderen Pflanzen **vereinigt** findet, so daß das Vorkommen einer Pflanze an irgend einem Orte nur dann einigen Schluß auf die Zusammensetzung, resp. die Güte des Bodens erlaubt, wenn man sieht, daß die-

Burger I. 49. Es ist eine vergebliche, unnütze und in ein Labyrinth führende Mühe, die Classification des Bodens auf die mechanische oder chemische Scheidung der Bestandtheile zu gründen; denn auf die erstere Art ist man nicht im Stande, die Menge der Thonerde in dem feinpülverichten Theile des Bodens auszumitteln, und die zweite Art liefert darum mangelhafte Angaben, weil es unmöglich ist, den Thon vom feinen Sande durch Schwemmen oder Kochen ganz zu befreien. Es dünkt mir daher zuverlässiger, wenn wir unsere Eintheilungen des Bodens auf seinen sichtlichen größeren oder kleineren Zusammenhang gründen, so wie er beim Pflügen und Eggen im halbgetrockneten Zustande sich darstellt. Wollen wir seine Verwendbarkeit als Ackerland noch näher würdigen; so untersuchen wir seine wasserhaltende und aufsaugende Kraft, was ohne Schwierigkeit geschehen kann, und wodurch wir

---

selbe hier besonders üppig — ausdauernd, beharrlich —, gedeiht und ihre Zusammensetzung bekannt ist. Die Kleearten bedürfen z. B. alle des Kalkes in beträchtlicher Menge; finden sie sich irgendwo wild in großer Menge, üppigem Wachsthume und Pracht der Blüthen, so kann man sicher sein, daß es diesem Boden nicht an Kalk fehle, ohne darum jedoch zu wissen, wie er zusammengesetzt ist. Neuere Untersuchungen lassen den physikalischen Zuständen des Bodens weit mehr Bedeutung, wie dem mineralischen Bestande zuschreiben, worüber bes. vgl. **Hoffmann's** Untersuchungen in den Berichten der Oberhess. Gesellschaft für Natur- und Heilkunde und die Arbeiten von **Stur**, über die Flora der Alpen (in Ber. d. Akad. d. Wiss. z. Wien, 1856, XX. Hft. I).

Am weitesten ging in dieser Beziehung **Sprengel**, welcher in seiner Chemie z. B. I. S. 482 sagt:

Sobald man einmal die viel oder wenig Kali führenden Pflanzen kennt, läßt sich aus ihrem Vorkommen auch leicht erkennen, ob ein Boden viel oder wenig Kali enthält; treffen wir deshalb einjährige, sehr kalireiche Gewächse irgendwo an, so können wir daraus schließen, daß die Oberfläche viel Kali enthalte; finden wir dagegen irgendwo nur perennirende, lange Wurzeln treibende und viel Kali enthaltende Pflanzen, so können wir daraus folgern, daß der Untergrund reich an Kali sei. Doch kommt hierbei auch das Alter der Pflanzen in Betracht, denn Bäume und Sträucher sammeln das Kali oft Jahrhunderte in sich an; so daß, obgleich sie selbst viel Kali enthalten, der Untergrund doch ziemlich arm daran sein kann. Disteln, Wermuth, Kletten u. s. w. geben, wo sie in Menge und üppig wachsend vorkommen, einen sicheren Beweis, daß die mittleren und unteren Bodenschichten viel Kali führen; Binsenarten, Erdrauch, Hederich u. s. w. zeigen uns dagegen, daß die Oberfläche kalireich sei. Ferner: üppig wachsendes Farrenkraut, Bram, Huflattich, Luzerne, Esparsette und Ginster belehren uns, daß im Untergrunde viel Kali vorhanden sei, und wo ein Boden nur Pflanzen hervorbringt, die wenig oder gar kein Kali führen, wozu unter anderen Moosarten, Blaugras, Wiesenwolle, Riedgräser u. s. w. gehören, da können wir auch mit Zuverlässigkeit annehmen, daß er wenig Kali enthalte. Sehr häufig bemerkt man indeß, daß ein Boden Pflanzen hervorbringt, die kaum eine Spur von Kali enthalten und daß er gleichzeitig solche trägt, die sehr reich daran sind, ein solches Beispiel liefert ein voll Bram und Farrenkraut stehender Kiefernwald; wo dieses der Fall ist, da können wir annehmen, daß die Oberfläche arm, der Untergrund dagegen reich an Kali sei, denn die mit ihren Wurzeln an der Oberfläche bleibenden und wenig Kali bedürftigen Kiefern gedeihen gut, weil die Oberfläche wenig Kali enthält, statt daß der Bram und das Farrenkraut, da sie viel Kali bedürfen, ebenfalls gut fortkommen, weil der Untergrund ihren tiefreichenden Wurzeln viel Kali darzubieten hat. . . . .

Mit **Sprengel** und v. **Liebig** müßten denn also Kalk-, Kali-, Kiesel-, wohl auch Natron-Bittererdepflanzen u. s. w. angenommen werden (s. **Sprengel** I. S. 413), wodurch die Classification, so schätzbar die gegebenen Winke sind, nicht gewinnen könnte. Insofern der Landwirth aber unter Sand-, Kalk-, Thon- und Humusboden den Inbegriff der chemisch-physikalisch-climatischen Zustände gewisser Gruppen von Bodenarten versteht, läßt sich weit leichter für diese eine Flora entwerfen, wenn schon nicht bedingungslos. Oft wird hier zur Flora des Sandbodens gezählt, was dort zu der des Thonbodens gehören muß und umgekehrt. **Langethal** spricht auch noch von „Compostpflanzen" und begreift darunter diejenigen Unkräuter, welche als Begleiter (Folgen) guter Cultur, starker Düngung und „alter Kraft" erscheinen. D. H.

über seinen Gehalt an Thonerde und Humus sicherere Aufschlüsse erhalten, als durch die chemische Zerlegung, die ein Landwirth ohnehin nie vorzunehmen im Stande ist.

S. 83. Eine richtige Werthschätzung des Bodens gehört zu den verwickeltsten Gegenständen der Agronomie, und erfordert die gründlichsten Kenntnisse von dem Einflusse des Bodens unter gegebenen Verhältnissen auf das Wachsthum der Pflanzen, als auch die größte Umsicht, um nichts außer Acht zu lassen, was seinen Werth außer diesem noch erhöht oder erniedrigt.

v. **Flotow**, Abschätzung der Grundstücke §. 1. Der Werth eines Grundstücks wird bestimmt:

1) durch seine Größe,
2) durch seine Ertragsfähigkeit,
3) durch die mercantilischen Verhältnisse seiner Lage.

§. 14 ff. werden die den Berechnungen über den Reinertrag und die Kosten zu Grunde liegenden Sätze entwickelt, wonach die Productionskosten in Roggenwerth zu Mittelpreis von 3 Thlrn. 12 Gr. berechnet sind, der Geldwerth für jeden District besonders nach 30jährigem Durchschnitt bestimmt und darnach der Reinertrag des Ackers in jeder Gegend in Geld gefunden wird, der Dünger nach der Quantität Stroh, welche der Boden bei normaler Bestellung erzeugt, mit Hinzurechnung eines Drittels Heu (für die Körner- und Wurzelgewächse) bestimmt und durch die Gewichtsvermehrung des aus dem Stroh und Heu producirt werdenden Düngers wie 1 : 2 angenommen wird und außerdem Folgendes gilt:

In den ersten beiden Classen ist das Schock	Wintergetreide	an Stroh zu 7 Ctr.
„ „ „ „ „ „ „ „	Sommergetreide	„ „ „ 6 „
„ „ „ „ „ „ „ „	Erbsen	„ „ „ 7 „ u. 6 Ctr. (2. Cl.)
in den folgenden Classen „ „ „	Wintergetreide	„ „ „ 6 „
„ „ „ „ „ „ „	Sommergetreide	„ „ „ 5 „
„ „ „ „ „ „ „	Erbsen	„ „ „ 6 „

angenommen worden.

Das Clima wird nach Abstufungen in Anschlag gebracht und zwar so, daß bei 15° Neigung nach Norden für die Classen V bis X bis 2 %, bei den anderen Classen aber 5 % für jede Abstufung weniger gerechnet werden. Der ausgemittelte Werth gilt für mildes Clima. Umgebung von Wald, besonders nach Mittag, ist gleich 5 % Werthsverringerung.

Gleiches gilt von der Nähe von Sümpfen und überhaupt schädlichen Einflüssen (Fabriken). Als Normalentfernung gilt 200° oder $\frac{1}{4}$ und für jede weitere 100° ein Abzug von 5 %.

Aufsichts- und andere Kosten werden mit 10 % veranschlagt, bei nicht arrondirtem Besitz weitere 10 % zugeschlagen.

Als Marktfuhrkosten kommen für jede Meile Entfernung 2 % vom Marktzins in Abzug.

Die Productionskosten werden speciell veranschlagt; zum Reinertrag kommt noch der Weidewerth.

Die 10 Classen von **Flotow's** öconomischer Classification sind:

Cl. I. **Starker reicher, in jeder Hinsicht fehlerfreier Boden.**

1) Niederungsboden.
2) Höheboden.

	Rohertrag.	Kosten.	Weidewerth.
in 3 Jahren:	135 Thlr. — Gr. — Pf.	54 Thlr. 15 Gr. 5 Pf.	3 Thlr. 6 Gr.
	oder $38\frac{4}{7}$ Schffl. Rogg.	oder $15\frac{4}{7}$ Schffl. Rogg.	oder —

	Thlr.	Gr.	Pf.	
jährlich also Reinertrag excl. Weidewerth =	26	19	$6\frac{1}{3}$	= $7\frac{9}{14}$ Schffl. Rogg.
incl. 〃 =	27	20	6	= $7\frac{3}{14}$ 〃 〃

Cl. II. Weniger reicher oder fehlerhafter Boden der I. Cl.

1) Niederungsboden.
2) Höheboden.

	Thlr.	Gr.	Pf.	Schffl. Rogg.
Rohertrag in 3 Jahren . . =	110 Thlr.	18 Gr.	— Pf.	oder $31\frac{4}{7}$ Schffl. Rogg.
Kosten 〃 3 〃 . . =	53 〃	16 〃	10 〃	〃 $15\frac{2}{7}$ 〃 〃
Weidewerth jährlich . . . =	— 〃	15 〃	11 〃	〃 $\frac{8}{42}$ 〃 〃
Reinertrag excl. Weidewerth =	19 〃	— 〃	5 〃	〃 $4\frac{5}{7}$ 〃 〃
incl. 〃 =	19 〃	16 〃	4 〃	〃 $5\frac{4}{7}$ 〃 〃

Cl. III. Reicher Lehm- und reicher sandiger Lehmboden.

	Thlr.	Gr.	Pf.	Schffl. Rogg.
Rohertrag in 3 Jahren . . =	86 Thlr.	3 Gr.	— Pf.	= $24\frac{4}{7}$ Schffl. Rogg.
Kosten 〃 3 〃 . . =	41 〃	21 〃	11 〃	= 12 〃 〃
Weidewerth jährlich . . . =	— 〃	11 〃	8 〃	= $\frac{1}{7}$ 〃 〃
Reinertrag excl. Weidewerth =	14 〃	23 〃	8 〃	= $4\frac{4}{14}$ 〃 〃
incl. 〃 =	15 〃	5 〃	4 〃	= $4\frac{5}{14}$ 〃 〃

Cl. IV. Gewöhnlicher Thonboden.

	Thlr.	Gr.	Pf.	Schffl. Rogg.
Rohertrag in 3 Jahren . . =	71 Thlr.	1 Gr.	— Pf.	= $20\frac{2}{7}$ Scheff. Rogg.
Kosten 〃 3 〃 . . =	41 〃	— 〃	3 〃	= $11\frac{5}{7}$ 〃 〃
Weidewerth jährlich . . . =	— 〃	13 〃	1 〃	= $\frac{13}{34}$ 〃 〃
Reinertrag excl. Weidewerth =	10 〃	— 〃	3 〃	= $2\frac{21}{34}$ 〃 〃
incl. 〃 =	10 〃	13 〃	4 〃	= 3 〃 〃

Cl. V. Sandiger Lehmboden, auch trockner, seichter, wenig humusreicher Lehmboden.

	Thlr.	Gr.	Pf.	Schffl. Rogg.
Rohertrag in 3 Jahren . . =	59 Thlr.	1 Gr.	— Pf.	= $16\frac{6}{7}$ Schffl. Rogg.
Kosten 〃 3 〃 . . =	34 〃	18 〃	8 〃	= $9\frac{13}{14}$ 〃 〃
Weidewerth jährlich . . . =	— 〃	9 〃	11 〃	= $\frac{10}{84}$ 〃 〃
Reinertrag excl. Weidewerth =	8 〃	2 〃	1 〃	= $2\frac{2}{7}$ 〃 〃
incl. 〃 =	8 〃	12 〃	— 〃	= $2\frac{3}{7}$ 〃 〃

Cl. VI. Schlechter Thon- und Lehmboden und lehmiger Sandboden.

1) Zäher warmer Bergboden, Weizenboden 3. Classe, feuchter Haferboden, kalter Boden, armer roher Thon- und Lehmboden.
2) Saurer Boden, Schluffboden, mooriger Boden, wassergalliger Binsengrund, naßgalliger Boden, naßkalter Boden, torfiger Boden, kaltgrundiger Boden, ungesunder Boden.
3) leichter Haferboden 1. Cl., guter Sandboden, sehr warmer Boden.

	Thlr.	Gr.	Pf.	Schffl. Rogg.
Rohertrag von 1. u. 2. in 3 Jahren =	43 Thlr.	2 Gr.	4 Pf.	= $12\frac{6}{7}$ Schffl. Rogg.
Kosten 〃 1. u. 2. 〃 3 〃 . =	34 〃	2 〃	9 〃	= $9\frac{3}{7}$ 〃 〃
Weidewerth 〃 1. u. 2. 〃 3 〃 . =	11 〃	16 〃	7 〃	= $\frac{39}{84}$ 〃 〃
Jährl. Reinertrag excl. Weidew. =	3 〃	21 〃	3 〃	= $1\frac{1}{14}$ 〃 〃
〃 〃 incl. 〃 =	4 〃	5 〃	4 〃	= $1\frac{3}{14}$ 〃 〃

Rohertrag von 3. in 3 Jahren .	= 39 Thlr.	23 Gr.	4 Pf.	= $11\frac{3}{7}$	Schffl. Rogg.
Kosten = 3. = 3 = .	= 28 =	7 =	5 =	= $8\frac{7}{14}$	= =
Weidewerth = 3. = 3 = .	= 1 =	3 =	— =	= $\frac{27}{84}$	= =
Jährl. Reinertrag excl. Weidew.	= 3 =	21 =	3 =	= $\frac{75}{84}$	= =
= = incl. =	= 4 =	6 =	3 =	= $1\frac{3}{14}$	= =

Cl. VII. Dürrer lehmiger Sandboden.

Rohertrag in 3 Jahren . .	= 33 Thlr.	10 Gr.	— Pf.	= $9\frac{4}{7}$	Schffl. Rogg.
Kosten = 3 = . .	= 24 =	23 =	11 =	= $7\frac{3}{7}$	= =
Weidewerth = 3 = . .	= — =	23 =	— =	= $\frac{1}{14}$	= =
Jährl. Reinertrag excl. Weidew.	= 2 =	19 =	4 =	= $\frac{11}{14}$	= =
= = incl. =	= 3 =	3 =	— =	= $\frac{6}{7}$	= =

Cl. VIII. Reicher (humoser) Sandboden.

Rohertrag in 3 Jahren . .	= 31 Thlr.	14 Gr.	— Pf.	= 9	Schffl. Rogg.
Kosten = 3 = . .	= 22 =	21 =	2 =	= $6\frac{4}{7}$	= =
Weidewerth = 3 = . .	= 1 =	3 =	2 =	= $\frac{1}{14}$	= =
Jährl. Reinertrag excl. Weidew.	= 2 =	21 =	7 =	= $\frac{6}{7}$	= =
= = incl. =	= 3 =	6 =	7 =	= $\frac{13}{14}$	= =

Cl. IX. Armer Sandboden, auch armer trockner Boden anderer Art.

Rohertrag in 3 Jahren . .	= 14 Thlr.	— Gr.	— Pf.	= 4	Schffl. Rogg.
Kosten = 3 = . .	= 10 =	17 =	2 =	= $3\frac{1}{14}$	= =
Weidewerth = 3 = . .	= 1 =	13 =	1 =	= $\frac{6}{42}$	= =
Jährl. Reinertrag excl. Weidew.	= 1 =	2 =	3 =	= $\frac{13}{42}$	= =
= = incl. =	= 1 =	14 =	7 =	= $\frac{19}{42}$	= =

Cl. X. Schlechter Sandboden, auch schlechter, roher Boden anderer Art.

Rohertrag in 3 Jahren . .	= 13 Thlr.	6 Gr.	— Pf.	= $3\frac{11}{14}$	Schffl. Rogg.
Kosten = 3 = . .	= 11 =	9 =	9 =	= $3\frac{1}{4}$	= =
Weidewerth = 3 = . .	= 2 =	19 =	4 =	= $\frac{11}{84}$	= =
Jährl. Reinertrag excl. Weidew.	= — =	7 =	4 =	= $\frac{7}{84}$	= =
= = incl. =	= — =	18 =	6 =	= $\frac{18}{84}$	= = [5].

---

5) Als Beispiel seiner Classificationsart gelte auch hier:

Cl. I. Starker, reicher, in jeder Beziehung fehlerfreier Boden und zwar 1) Niederungsboden. 2) Höheboden.

Kennzeichen.

a) Physische Beschaffenheit. Sehr viel Modertheile enthaltender Thon= und Lehm=Mergelboden, oder thoniger und lehmiger, am besten mergeliger Humus= (Moder=) Boden (6 — 20% u. a.);
b) Tiefe der durchdringbaren Ackerkrume 10″ und mehr, oft 2′;
c) Untergrund. Jedenfalls durchlassend, abziehend, ohne stockende Nässe — am besten gleichartig oder Kalk;
d) Lage. Eben, horizontal, wenig abhängig gegen Süd und Ost, jedenfalls wasserfrei, vor Ueberschwemmung oder Ansammlung des Tagwassers geschützt. — Milde Lage und mildes Clima überhaupt. — Hohe oder kalte Lage an westlichen oder nördlichen Abhängen, kaltes Clima überhaupt, verschlechtert ihn beträchtlich;
e) Verhalten bei der Bearbeitung. Beackerung größtentheils schwer, bei großer Nässe und Dürre oft unmöglich. Günstige Witterung muß fleißig benutzt werden;
f) Hauptfrüchte. Raps und Rübsen, Weizen, große Gerste, Bohnen, Hülsen=

S. 112 wird die physische Classification des Bodens wie bei den früher genannten Schriftstellern gegeben.

Mackensen, Pachtanschläge §. 2 stellt zur Ermittelung des Reinertrags der Ackererden die folgenden Informationspuncte auf:

1) die Größe;
2) die physische Beschaffenheit, Lage und Unterlage;
3) Feldeintheilung und Fruchtwechsel;
4) Stärke der Einsaat;
5) Anfang und Ende der Saatzeit bei jeder Frucht;
6) Körnervermehrung;
7) Ertrag nach Stiege, Mandel oder Schock;
8) Ertrag der Futterkräuter und Futtergewächse;
9) Unkräuter;
10) ob Frohnarbeit geleistet wird oder nicht;
11) Zahl der Spannthiere vor dem Pflug und tägliche Pflugarbeit für Gespanne in den verschiedenen Jahreszeiten;
12) desgleichen hinsichtlich des Eggens;
13) Zahl der Pflugfurchen und Eggarbeit;
14) Art und Größe der Mistdüngung;
15) Menge des Mistes von den verschiedenen Vieharten;
16) Stückzahl der Schafe zur Düngung eines Morgens;
17) ob auch andere Düngung angewendet wird;
18) ob Mergel vorhanden oder angewendet;
19) Art der Ernte;
20) Art des Dreschens;
21) 22) u. 23) Löhnung der Hofmeister, Knechte und Handwerker;
24) Kosten der Geräthe;
25) Kosten des Geschirrs;
26) Kosten des Hufbeschlags.

Kreyßig, Handbuch IV. §. 40 ff., gründet gegenüber der Unsicherheit und Unzulänglichkeit aller bisherigen Classificationen des Ackerlands die seinige auf

---

früchte (alle sehr vollkommen im Korn), und Handelsfrüchte aller Art, Klee, Luzerne — sehr reichlich. Strenger Fruchtwechsel unnöthig, zumal auf Niederungsboden. Oft für Weizen zu kräftig und Lagerfrucht gebend, nur wenig deshalb gedüngt;

g) Gewöhnliche Benennung. — Reicher Marsch-, Klayboden, ausgezeichneter schwarzer Weizenboden, Weizenboden 1. Cl., fetter Kleyboden, Aueboden, humoser strenger Boden.

Nebenbestimmungen.

h) Düngung. Wenigstens alle 3 Jahre 20 Fuder à 12 Ctr.;

i) Einsaat. Weizen $1\frac{1}{4}$, Gerste $1\frac{1}{4}$, Erbsen $1\frac{1}{8}$ Sch.;

k) Naturalertrag. Weizen 6 Schock, 15 Scheffel, Gerste 6 Schock, 15 Scheffel, Erbsen 5 Schock, 10 Scheffel;

l) Reinertragsberechnung eines Ackers in 3 Jahren:

	Thlr.	Gr.	Pf.		Schffl. Korn.
α) Rohertrag. Summa	135 Thlr.	— Gr.	— Pf.	=	$38\frac{4}{7}$ Schffl. Korn.
β) Productionskosten . .	54 =	15 =	5 =	=	$15\frac{4}{7}$ = =
γ) Reinertrag . . .	80 =	10 =	7 =	=	— = =
also jährlich . .	26 =	19 =	$6\frac{1}{3}$ =	=	$7\frac{9}{14}$ = =
δ) Weidewerth . . .	3 =	6 =	— =	=	— = =
also jährlich . .	1 =	2 =	— =	=	$\frac{13}{42}$ = =
ε) jährlicher Reinertrag incl. Weidewerth	27 =	20 =	6 =	=	$7\frac{3}{14}$ = =

die Ermittelung der Lage, der Bestandtheile und des Untergrundes, vor Allem aber auf den Vorrath an Humus im Boden, für welchen ein richtiger Ersatz durch Mist stattfinden muß. — Den Reinertrag eines zu veranschlagenden Ackers bekommen wir nun möglichst zutreffend heraus, wenn wir diejenige Masse von brauchbaren Früchten, die er in einer bestimmten Reihe von Jahren nach bisherigen unbezweifelten Erfahrungssätzen giebt, sowie die deshalb nöthige Bearbeitung in Hand- und Spanntagen ermitteln und mit den in den bestehenden Localverhältnissen geltenden Durchschnittspreisen von beiden in baarem Gelde berechnen. Der Betrag des letzteren dann von dem Geldwerthe der ersteren abgezogen, läßt dann den Reinertrag übrig. Da aber der Geldwerth ein Gegenstand ist, welcher fast in allen Orten anders zu stehen kommt, so soll hier die Ermittelung des Durchschnittsertrags an brauchbaren Dingen und der erforderlichen Arbeiten nach Tagen ausgedrückt, der Zweck sein.

Ich kann hierbei lediglich die größere oder geringere Fähigkeit des Bodens für die Zusammenhaltung und zweckmäßige Verarbeitung der in ihm enthaltenen Pflanzennahrung und des Wassers zu Grunde legen. — Demnächst kann nicht, wie sonst mehr und weniger gebräuchlich ist, die ganze Productionskraft des Ackers in Körnern ausgedrückt werden, sondern muß ein so großer Theil auf Nutzviehproducte kommen, als das nöthige Futter zur Beschaffung des hinreichenden Düngers für den ununterbrochenen Ersatz des in Körnern berechneten Theils erheischt, weil eine größere Verwendung auf Körnerproduction das herausgebrachte Resultat nicht für die Dauer bestehen läßt, folglich die Sicherung des Erfolges verloren geht.

Dieses Verfahren muß nicht nur keine Verminderung des nach bisherigen Principien ausgerechneten Ertrags, sondern vielmehr eine Erhöhung und möglichst vollständige Sicherung zur Folge haben. Wenn ein größerer Theil des Ertrags in der Nutzviehzucht begründet und dadurch dem bleibenden Körnerbau hinreichende Düngung gesichert wird, darf die Totalsumme des Reinertrags nicht nur kleiner werden, sondern muß unter allen Fällen gesichert bleiben können. Die Classification der productiven Aecker nach ihrer natürlichen Fähigkeit für die Erzeugnisse der verschiedenen Feldproducte muß, dem Zwecke näher zu kommen, vorangehen.

Nach der bloßen Fruchtbarkeit nehme ich vier Classen an:

I. Cl. Acker von höchster Fruchtbarkeit — Fluß- und Moorniederungen.

a) Mit Vorherrschen des Thons;
b) mit minderem Thongehalt.

II. Cl. Acker von mittlerer, aber sicherer Fruchtbarkeit — beste Aecker der Höhengegenden.

a) Schwarzer, milder Lehmboden;
b) starker Mittelboden (sandiger Lehm-, starker Gerstboden);
c) lehmiger Sandboden in ebener Lage (leichter Mittel-, gewöhnlicher Roggenboden).

III. Cl. Acker von mittlerer, aber unsicherer Fruchtbarkeit.

a) Strenger Thonboden auf Höhenfeldern;
b) Lehmboden in steilen, nördlichen Abhängen;
c) feuchter und kalter, schwarzer und grauer feinkörniger Sandboden;
d) lehmiger Sandboden in einer bergigen Lage;
e) humusreicher Sandboden.

IV. Cl. Acker von geringerer und unsicherer Fruchtbarkeit.

a) Magerer und kalter, nasser Schluff (Thon mit feinem Sand, arm an Humus, bläulich, gelblich, weißlich von Farbe;
b) torfartiger, brauner Moorboden in nicht zu trockner Lage;
c) trockner grobkörniger Sandboden;
d) Sandboden mit viel Steinen bedeckt [6]).

---

6) Die in vielfacher Hinsicht interessante Classification im Einzelnen ist:

Erste Classe. Boden von höchster Fruchtbarkeit.

Fluß- und Moorniederungen.

a) Mit Vorherrschen des Thons und Durchschnittsertrag pro preuß. Morgen von: 30 Ctr. Wickheu auf frischem Mist, 15 Sch. Weizen in deren Stoppel, oder Rapssaat behäufelt, 12 Sch. Bohnen behäufelt oder Weizen in der Rapsstoppel, 15 Ctr. große Gerste hinter Bohnen, 40 Ctr. Kleeheu nach der Gerste und 24 Scheffel Hafer in der Kleestoppel.

b) Mit minderem Thongehalte und Durchschnittsertrag von:
30 Ctr. Wickheu auf frischem Dung, 12 Sch. Weizen oder 15 Sch. Rogg. in der Wickstoppel (12 Sch. Winterrübsen). 40 Ctr. Kleeheu nach Weizen, 15 Sch. Gerste oder 25 Sch. Hafer nach Klee, 20 Sch. Hafer nach Gerste.
Saatzeit: 12 Metzen bis 1 Sch. von Weizen und Roggen, 1½ Sch. von Gerste und Hafer. Strohertrag reich.

Zweite Classe. Acker von mittlerer, aber sicherer Fruchtbarkeit.

(Beste Aecker der Höhengegenden.)

a) Schwarzer, milder Lehmboden.
Ertrag: 7 Sch. Weizen, frisch gedüngt, 10 Sch. Gerste als zweite, 8 Sch. Erbsen als vierte, 10 Sch. Hafer als fünfte Saat. 32 Ctr. Kleeheu in Wintergetreide und 24 Ctr. Wickheu in gedüngter Brache ges. Roggen paßt hier nicht recht; als dritte Saat könnte er 6, als erste 8 Sch. geben.
Aussaat: 1 Sch. von Roggen und Weizen, 1¼ Sch. von Gerste, 1½ Sch. von Hafer, 1 Sch. von Erbsen.

b) Starker Mittelboden (sandiger Lehm-, starker Gerstboden).
Ertrag: 8 Sch. Roggen, frisch ged. oder nach gedüngten Wicken, 10 Sch. Gerste als zweite, 8 Sch. Erbsen als dritte, 10 Sch. Hafer als vierte Saat, 14 Ctr. Wickheu frisch ged., 24 Ctr. Luzerneheu, 80 Ctr. Kartoffel frisch gedüngt.
Aussaat wie bei a) — Strohertrag reichlich, Düngung 15 Fuder à 26 — 30 c' auf drei Körnerfrüchte.

c) Lehmiger Sandboden in ebener Lage (leichter Mittel-, gewöhnlicher Roggenboden).
Ertrag: 8 Sch. Roggen nach gedüngtem Futter oder 2 — 3 jähr. Weide, 10 Sch. Gerste in gedüngtem Kartoffellande. 12 Sch. Hafer in derselben Stelle, 6 Sch. Erbsen, 80 Ctr. Kartoffeln in frischem Dung, 14 Sch. Spörgelheu desgl., 24 Ctr. Luzerneheu.
Aussaat wie a) und b) Roggen ist Hauptfrucht, also Strohertrag reich.

Dritte Classe. Acker von mittlerer, aber unsicherer Fruchtbarkeit.

a) Strenger Thonboden auf Höhenfeldern.
Ertrag: 4 Sch. Weizen, frisch ged. 6 Sch. Gerste in zweiter, 8 Sch. Hafer in dritter, 6 Sch. Erbsen oder Bohnen in vierter Tracht, 30 Ctr. Kleeheu, ged. 18 Ctr. Wickheu, ged. Lein, ziemlich sicher, giebt 4 Stein Flachs und 4 Sch. Samen. Stroh nur in Weizen, Gerste und Hafer unsicher. Düngerproduction reichlich.

b) Lehmboden in steilen nördlichen Abhängen.
Ertrag: 4 Sch. Weizen, frisch ged., 5 Sch. Erbsen als zweite, 3 Sch. Roggen als dritte, 5 Sch. Hafer als vierte zehrende Saat, 24 Ctr. Kleeheu nach gedüngtem Wintergetreide, 18 Ctr. Wickheu nach frischem Dünger.
Aussaat: 1 Sch. Weizen, Roggen, Erbsen, 1½ Sch. Hafer.
Stroh in den Hülsenfrüchten am besten, Weizen und Hafer an sich weniger, Roggen dünn wachsend.

S. 266 wird alsdann der Ertrag unter angegebener zweckmäßiger Fruchtfolge (Dreifelderwirthschaft) für diese Bodenarten in Roggenwerth und Centner Stroh und Heu berechnet, S. 242 ff. die für jede Bodenart nöthige Bestellungs- und Erntearbeit in Gespann- und Handarbeitstagen berechnet. (Pferde-, Ochsen-, Männer-, Weiber-, Kinder-, Gesindetage.)

Die Berechnungen sind, soweit hierher gehörig:

Es trägt pro Jahr:

Classe I.

a) $9\frac{3}{4}$ Sch. Rg. W. $18\frac{1}{3}$ Ctr. Stroh $11\frac{2}{3}$ Ctr. Heu oder 81 Kuhfuttertage (à 25 Pfd.)
b) $7\frac{5}{8}$ = = = 16 = = $11\frac{2}{3}$ = = = 76 = =

---

c) Feuchter und kalter, schwarzer und grauer feinkörniger Sandboden.

Ertrag: 5 Sch. Winterroggen frisch gedüngt — 14 Sch. Wicken- oder Spörgelheu auf frisch. Dünger.

5 = Sommerroggen oder
6 = Gerste oder
5 = Sommerweizen
} nach gedüngten Hackfrüchten — 80 Ctr. Kartoffeln, auf frischem Dünger.

5 = weiße Erbsen oder
6 = Wicken
4 = Hafer
} als vierte zehrende Saat.

Aussaat: 1 Sch. für Weizen, Roggen, Erbsen, Wicken — $1\frac{1}{2}$ Sch. für Gerste und Hafer.

d) Lehmiger Sandboden in einer bergigen Lage.

Ertrag: 5 Sch. Winterroggen in gedüngter Stelle,

6 = Sommerroggen
6 = Buchweizen
6 = Hafer
} hinter gedüngten Erdfrüchten; in dritter Tracht nur die Hälfte,

12 Ctr. Spörgelheu oder 60 Ctr. Kartoffeln, frisch gedüngt.

Aussaat: bei guter Düngung wie bei c), sonst 25 % geringer.

e) Humusreicher Sandboden.

Ertrag: 5 Sch. Winterroggen, 10 Sch. Gerste, 10 Sch. Hafer, 100 Ctr. Kartoffeln, 18 Ctr. Mengfutter.

Aussaat: wie oben, nur Gerste und Hafer $\frac{1}{4}$ Sch. dichter.

Vierte Classe. Acker von geringer und unsicherer Fruchtbarkeit.

a) Magerer und kalter, nasser Schluff (Thon mit feinem Sande, arm an Humus, bläulich, weißlich und gelblich von Farbe).

Ertrag: 6 Sch. Bohnen frisch ged., 50 Ctr. Kartoffel desgl., 12 Ctr. Wickheu, frisch ged., 4 Sch. Sommerweizen oder 5 Sch. Sommerroggen, 6 Sch. Hafer nach gedüngten Brachfrüchten, 4 Sch. Futtererbsen, 4 Sch. Wicken als dritte zehrende Saat.

Aussaat: 1 Sch. Sommerweizen, Erbsen, Wicken, $1\frac{1}{2}$ Sch. Hafer, bei guter Kraft $\frac{1}{4}$ mehr.

b) Torfartiger, brauner Moorboden in nicht zu trockner Lage.

Ertrag: 80 Sch. Kartoffel frisch ged., 12 Ctr. Mengfutter ditto, 8 Sch. Hafer nach demselben. Auch Hanf gut, wenn feucht und 4 Sch. Sommerroggen nach gedüngten Kartoffeln.

Aussaat: $1\frac{1}{2}$ Sch. Hafer oder 1 Sch. Sommerroggen.

c) Trockner, grobkörniger Sandboden.

Ertrag: 40 Sch. Kartoffeln oder 5 Sch. Winterroggen frisch gedüngt,
4 = Sommerroggen, 4 = Buchweizen, nach demselben,
5 = Spörgelheu v. fr. Dung, 5 = Winterrogen nach 3jähr. angesäeter kräftiger Weide, und 4 Sch. nach gedüngtem Spörgel.

Aussaat: höchstens 1 Sch., in zweiter oder dritter Misttracht $\frac{3}{4}$.

d) Sandboden, mit vielen Steinen bedeckt.

Ertrag: 4 Sch. Roggen nach altem kräftigen Weideland, 3 Ctr. Buchweizen nach diesem, 30 Sch. Kartoffeln in frisch. Dung, worauf wieder angesäete Weide folgen muß.

Aussaat: $\frac{3}{4}$ Sch. von Roggen und Buchweizen.

Classe II.

a)	$5\frac{1}{6}$ Sch. Rg. W.	$11\frac{5}{6}$ Ctr. Stroh	$9\frac{2}{6}$ Ctr. Heu oder	60 Kuhfuttertage
b)	$4\frac{5}{6}$ = = =	$12\frac{5}{8}$ = =	$6\frac{1}{2}$ = = =	48 = =
c)	$3\frac{5}{6}$ = = =	$8\frac{5}{8}$ = =	$11\frac{2}{3}$ = = =	650 Schaffuttertage

Classe III.

a)	$3\frac{1}{4}$ Sch. Rg. W.	$7\frac{5}{9}$ Ctr. Stroh	8 Ctr. Heu oder	47 Kuhfuttertage
b)	$2\frac{1}{2}$ = = =	$6\frac{7}{8}$ = =	$8\frac{2}{5}$ = = =	48 = =
c)	$2\frac{2}{3}$ = = =	$7\frac{1}{10}$ = =	$9\frac{2}{3}$ = = =	55 = =
d)	$1\frac{8}{9}$ = = =	$5\frac{1}{8}$ = =	$8\frac{2}{3}$ = = =	466 Schaffuttertage
e)	$2\frac{7}{8}$ = = =	$6\frac{1}{4}$ = =	17 = = =	85 Kuhfuttertage

Classe IV.

a)	$3\frac{1}{6}$ Sch. Rg. W.	$8\frac{1}{11}$ Ctr. Stroh	4 Ctr. Heu oder	31 Kuhfuttertage
b)	$1\frac{1}{3}$ = = =	6 = =	$8\frac{3}{8}$ = = =	48 = =
c)	$1\frac{4}{9}$ = = =	$3\frac{1}{3}$ = =	$6\frac{3}{9}$ = = =	331 Schaffuttertage
d)	$1\frac{1}{3}$ = = =	$3\frac{1}{2}$ = =	$6\frac{1}{2}$ = = =	337 = =

Demnach hat jedes Körnererzeugniß von 1 Sch. Roggengehalt in der ersten Classe $16\frac{2}{3}$, in der zweiten 22, in der dritten 32 und in der vierten 33 Cubikfuß Mist als Ersatz.

Die Gesammtproduction gerechnet giebt als Bruttoertrag in Roggenwerth für die

Cl. I.	a)	= $18\frac{7}{8}$ Sch. Rg. W.
	b)	= $16\frac{1}{8}$ = = =
Cl. II.	a)	= $11\frac{1}{12}$ = = =
	b)	= $10\frac{1}{5}$ = = =
	c)	= $11\frac{1}{6}$ = = =
Cl. III.	a)	= $8\frac{1}{2}$ = = =
	b)	= 8 = = =
	c)	= $8\frac{1}{6}$ = = =
	d)	= 7 = = =
	e)	= $12\frac{1}{2}$ = = =
Cl. IV.	a)	= $6\frac{2}{3}$ = = =
	b)	= $6\frac{3}{4}$ = = =
	c)	= 5 = = =
	d)	= 5 = = =

Koppe, Unterricht I. S. 126 ff. nimmt zur Ermittlung des Reinertrags der Grundstücke ebenfalls die Dreifelderwirthschaft als das zu Grunde zu legende System an und scheidet die Kosten des Ackerbaues in *besondere* und *allgemeine*. Zu diesen gehören die Kosten für Errichtung und Ausbesserung der Gebäude, für Aufsichtsführung, Sicherstellung gegen Unglücksfälle und für Aufrechthaltung der polizeilichen Anstalten, an Wegen, Brücken u. dgl., zu jenen alle Arbeiten der Beackerung, Düngung, Bestellung, der Saatenpflege, der Ernte und der Versilberung der Producte.

Eine große Schwierigkeit macht bei der Kostenberechnung der Dünger. Ich schlage vor, die Erzeugungskosten des letzteren bei der Veranschlagung ganz außer Acht zu lassen und von der im Großen zutreffenden Annahme auszugehen, daß bei einem richtigen Verhältniß zwischen Nutzviehhaltung und Ackerbau der letztere das Stroh umsonst an die Viehhaltung abgebe und dafür den Dünger ebenfalls umsonst erhalte. . . . .

Hinsichtlich der Preise soll als Einheit $\frac{1}{24}$ Sch. Rg. W. gelten und diese Einheit mit dem Zeichen # bezeichnet werden.

S. 133 sind in diesem Zeichen die Werthe verschiedener Früchte und die Kosten des Ackerbaues angegeben.

Die Classification selbst umfaßt 10 Classen, ähnlich wie die von Thaer und v. Flotow.

Für die Gebäude werden 5% vom Rohertrag der Ländereien und 2½% bei den Wiesen, für Aufsicht, Assecuranz und Lasten ohne landesherrliche Abgaben 5%, für Marktfuhrkosten bei bis 5 Meilen Entfernung 10% des Rohertrags nach Abzug der Einsaat und des Drescherlohns gerechnet, sicherer berechne man aber alles in der Wirthschaft verbrauchte Getreide und bringe von dem verkäuflichen den wirklichen Betrag der Verfahrungskosten in Ansatz.

Die Classen sind:

		Reinertrag
I.	Reicher, tiefer und in jeder Hinsicht fehlerfreier Boden . .	119,2 #
II.	Thoniger Humusboden	104,8 =
III.	Strenger Thonboden	93,1 =
IV.	Reicher, tiefer Lehmboden	72,0 =
V.	Sandiger, mergelichter Lehmboden	44,1 =
VI.	Magerer Thon- und Lehmboden	38,2 =
VII.	Sandiger magerer Lehmboden oder lehmiger Sandboden mit dürrem Untergrund	26,0 =
VIII.	Nasser, magerer Thon- und Lehmboden	20,1 =
IX.	Lehmiger Sandboden mit durchlassendem Untergrund . .	15,6 =
X.	Boden aller Art, nur durch abwechselndes Beweiden und Beackern etwas nutzbar, keiner Verbesserung fähig	8,8 #[7])

Block, Mittheilungen I. §. 352 giebt als höchsten Bruttoertrag für Schlesien, gute Cultur vorausgesetzt, 10 Sch. Rg.W., als niedrigsten 2 Sch., resp. 1 Sch. an, was also 10 Classen mit Abstufungen von je 1 Sch. giebt.

Als höchster Reinertrag gelten 400 Pfd. Rg. W. oder 5 Sch. (à 80 Pfd.),

---

7) Beispiel — Cl. I.

Den Bestandtheilen nach humoser Thonboden, oder mergeliger humoser Thonboden. Der Untergrund wenig abweichend von der Oberfläche. Diese selbst eben, nicht in zu engen Thälern gelegen, vor Ueberschwemmung gesichert, liegend dem Hofe nahe in breiten Flächen, frei von jeder Berechtigung eines Dritten, stets einer guten Behandlung unterworfen, deshalb rein von Samenunkräutern und die Krume auf einer Tiefe von mindestens 6 Zoll mit Dünger durchdrungen.

Fruchtfolge: 1) Reine Brache ged.; 2) Weizen; 3) Gerste; 4) Bohnen ged.; 5) Weizen; 6) Gerste.

Ertrag:	2) Weizen à 12 Sch. 5) „ à 10 „	22 Sch. à 30 #	= 660 #
	3) Gerste à 16 „ 6) „ à 12 „	28 „ à 18 „	= 504 „
	4) Bohnen à 10 „	à 24 „	= 240 „
			1404 #

		#
Naturalabzüge:	Einsaat = 3 Sch. Weiz., 3 Sch. Gerste, 2 Sch. Bohnen, zus. =	192
	Drescherlohn = $\frac{1}{14}$ = 100,4	100,4
		292,4

Bewirthschaftungskosten im Ganzen = 455,9 #

Weidewerth	= 1 Mg. Brachweide	= 24 #
	= 5 „ Stoppelweide	= 36 „
		60 #

Gesammtbetrag nach Abzug der Kosten, der Einsaat und des Drescherlohns = 715,7 # oder jährlich 119,2 #.

als niedrigster 40 Pfd. oder $\frac{1}{2}$ Sch. Unter 40 dient das Land besser zur Weide oder Wald oder Wiese.

Mit Abstufungen von 40 Pfund erhält Block 10 Classen, von 400 Pfd. bis 40 Pfd. Reinertrag abwärts. Die Classification nach den Bestandtheilen will Block als unthunlich betrachtet wissen, weil durch zu viel Einflüsse modificirt; nur die Erfahrung entscheide.

Auch nach der Samenvervielfältigung kann nicht gerechnet werden, weil sie täuschen kann. Z. B.:

1) Ein Mg. Sandboden giebt bei dem Gute N. eine Roggenernte von $2\frac{1}{2}$ Schock Garben, also 7 Sch. 8 Metzen Körner, der Sameneinfall ist 12 M., bleibt Ertrag 6 Sch. 12 M., also 10fach.

2) Dagegen liefert ein Morgen starker Thonboden bei dem Gute O. 4 Schock = 11 Sch. Körner, der Sameneinfall ist aber, wegen der schweren Klöße, welche guter Vertheilung und Unterbringung des Samens hinderlich sind, 1 Sch. 4 M., bleibt Ertrag 9 Sch. 12 M., also $8\frac{4}{5}$ fach, obschon der Acker 3 Sch. Körner mehr liefert.

Bei der Classificirung des Ackerlandes müssen wir bei jeder einzelnen Gattung,

1) sie genau beschreiben, 2) den Durchschnitts-Bruttoertrag bestimmen und 3) den Reinertrag pro Morg. Fläche im Durchschnitt der Jahre ermitteln und solchen in Roggenwerth auszusprechen suchen.

Deshalb sind zur Bonitirung der Felder folgende Informationspuncte zu beantworten.

1) Ist Grund und Boden von gleicher Güte und welche Abweichungen finden sich?
2) Hat das Feld eine ebene Lage, oder nach welcher Himmelsgegend ist es geneigt?
3) Wie tief ist die ackerbare Erde und von welcher Güte?
4) Was hat der Boden für eine Unterlage?
5) Welche Früchte gedeihen vorzüglich, in welchem Düngungszustand befindet sich der Acker, oder in welche Düngung kann er durch seinen eigenen Ernteertrag gebracht und erhalten werden, und zu welcher Fruchtfolge eignet er sich mit Berücksichtigung seiner Lage?
6) Ist der Acker kleefähig und wie hoch ist sein Ertrag durchschnittlich zu schätzen, gedeiht der Klee auch im 2. Jahre der Nutzung?
7) Welche Durchschnittsernten kann das Grundstück bei guter Cultur liefern?
8) Wie hoch ist im Durchschnitt der Jahre die natürliche Weide pro Morgen zu schätzen, welches sind ihre Hauptgräser, welchen Durchschnittsertrag geben diese im 1., 2. und 3. Jahre der Benutzung, so wie im 3., 4., 5. und 6. Jahre der Düngung?
9) Welchen Ertrag geben die Stoppelweiden?
10) Ist das in Rede stehende Grundstück der Zerstörung, als: Ueberschwemmung von austretenden Flüssen oder von Höhewässern ausgesetzt; in wie viel Jahren kommt eine solche Ueberschwemmung vor, oder liegt das Grundstück entfernt, an Hauptstraßen, wo es der Beraubung oder sonstigem Nachtheil ausgesetzt ist?
11) Welchen Ertrag würde 1 Morgen abgetragenes Land ohne Düngung, aber nach 1, 2 oder 3jähriger Ruhe vom Pfluge an Roggen und Hafer liefern?
12) Sind die Feldwege in gutem Zustande und fahrbar, steht es in Macht des Besitzers sie fahrbar zu machen, sind Naturereignisse als: Berge, Gewässer oder Felsen vorhanden, oder gehört der Fuhrweg nicht dem Besitzer der Aecker, welche abgeschätzt werden?

13) Wie weit ist die Entfernung der abzuschätzenden Grundstücke vom Hofe, wie weit die Durchschnittsentfernung sämmtlicher Aecker mit Berücksichtigung der guten und schlechten Wege?

14) Ist die Bearbeitung schwierig und wie viel kann mit 2 Pferden an einem Tage geleistet werden?

15) Welches sind die Durchschnittsgetreidepreise der letzten 20 Jahre nach Weglassung der drei theuersten Jahrgänge?

16) Wie hoch werden die Taglöhner bezahlt, oder wie hoch kommen die Dienstboten zu stehen und mangelt es nicht an Menschenhänden?

17) Für welche Preise und in welcher Entfernung ist das Schirr-, Bau- und Brennholz zu haben?

18) Sind Düngungsmittel, als: Mergel, Busch-, Teichstreu u. dgl. bei dem Gute selbst vorhanden oder von welcher Entfernung und für welchen Preis können solche bis an Ort und Stelle beschafft werden?

19) In welcher Entfernung liegen die Stücke, aus welchen die ländlichen Bedürfnisse beschafft und in welche die verkäuflichen Producte abgesetzt werden können?

Zusatz III. §. 105. 20) Sind die Abweichungen in der Güte des Bodens von der Art, daß die geringeren Classen eine andere Bewirthschaftungsart, mithin einen andern Fruchtanbau erheischen, und erlaubt es die Lage der Aecker, solche nach ihrer Ertragsfähigkeit in verschiedenen Fruchtfolgen zu bewirthschaften? Oder sind die Abweichungen in der Güte des Bodens von der Art, daß der geringere Boden von dem besseren nicht getrennt bewirthschaftet werden kann?

21) Wie tief wurde bisher gepflügt, ist eine tiefere Cultur anwendbar, und welche Unterlage hat die ackerbare Erde?

22) Welchen Düngungszustand haben die Felder und in welchen können sie vermöge ihrer eigenthümlichen Lage und Kraft gebracht werden?

23) Ist eine fehlerhafte Cultur oder ein den Früchten unrichtig angewiesener Standort die Ursache der bisherigen geringen Ernten? oder ist vielleicht der hohe Ernteertrag, welchen das abzuschätzende Grundstück zur Zeit liefert, nicht ausdauernd und demselben nicht eigenthümlich, sondern nur durch eine ungewöhnlich kostbare Cultur und durch Düngerankauf hervorgebracht?

24) Wenn außerhalb der Feldmark Weide-Ländereien vorhanden sind, welchen Ertrag geben dieselben zu Heuwerth geschätzt? oder würde dieses Land als Acker, Wiese oder Forst höher zu nutzen sein?

25) Wie viel sind an Arbeitstagen, nach Abzug der Sonn- und Festtage, bei den Tagearbeiten und bei dem Zugvieh jährlich zu rechnen, nämlich wie viel Sommer- oder Feld- und wie viel Winterarbeitstage?

26) Ist am Tage der Abschätzung der Ackerbau gehörig bestellt und mit Früchten angebaut, oder befindet er sich in einem unangebauten, rohen, dünger- und humusarmen Zustand?

I. 267. III. 246. Beiträge 1. Die Bestandtheile des Bodens, das Verhältniß seiner Mischung, die Lage des Feldes, die Tiefe der Ackerkrume, der Untergrund, dessen Feuchtigkeitsverhältnisse, das örtliche Clima, die mehr oder weniger fruchtbare Lage, das mehr oder weniger sichere Gedeihen der vorzüglichsten Feldfrüchte und ihr Ertrag von einer bestimmten Fläche bestimmen also die Productionskraft und den Werth des Ackers.

Die Bestandtheile der Erde sind aber zu mannigfaltig und bilden ganz verschiedene Gestalten, die an einem Orte die Fruchtbarkeit erhöhen, am andern sie vermindern können. Es kann z. B. ein Ackerstück in einer fruchtbaren Gegend, wo die

Krume aus 5 % Humus, 50 % Thon und 45 % Sand besteht, einen sichereren Ertrag liefern, als in einer andern Gegend, wo die Erde 10 % Humus, 40 % Sand und 50 % Thon enthält; letzteres ist besonders bei zu niedrig liegenden feuchten Aeckern der Fall. Auch spielt die Form der Bestandtheile der Krume eine wichtige Rolle bei der größeren oder geringeren Fruchtbarkeit der Aecker; denn es macht einen bedeutenden Unterschied, ob der Acker dieselbe Menge Sand fein- oder grobkörnig enthält.

Beiträge 30. Die Productionskosten bleiben sich nicht immer gleich, deshalb muß vor Allem auch die Productionskraft berücksichtigt werden, worüber nur die Erfahrung sicheren Aufschluß giebt. Die Productionskosten betragen bei dem besten Lande, von 10 Sch. Brutto mindestens 50 % des Bruttoertrags, wovon circa 14 % auf die Unterhaltung des Zugviehs, 8 % auf die Handarbeitskosten, 14 % auf die nöthige Düngung, 6 % auf den Samenbedarf, 8 % auf die Administration, Instandhaltung der Gebäude und des Inventars fallen; mit der Abnahme des Bruttoertrags von bestimmter Fläche steigen aber die Productionskosten im Verhältnisse zum Bruttoertrage, so daß z. B. bei einem Bruttoertrage von 8 Scheffel pro Mrg. dieselben 58 % betragen u. s. w.

Mittheilungen I. 397 giebt Block die Uebersichten der Classen nach den Früchten, wie folgt:

I. Cl. Weizenboden erster Classe, d. h. fruchtbarer, starker Boden, der nicht nur sicher Weizen, sondern auch die übrigen landesüblichen Früchte mit Sicherheit trägt, überhaupt Boden erster Classe zu nennen ist, mit 5 Sch. Rg. W. Reinertrag.

II. Cl. Weizenboden zweiter Classe, der vermöge seines starken Thongehalts oder seiner feuchten Lage, undurchlassenden Untergrunds oder sonstiger fehlerhafter Eigenschaften zwar Weizen, Hafer und Klee, aber nicht sicher Roggen und Gerste trägt, mit etwa 3 Sch. Rg. W. Reinertrag.

III. Cl. Gerstenboden erster Classe, welcher sicher Gerste, so auch sicher Roggen, Erbsen, Klee, Flachs u. s. w. trägt, mit einem Reinertrag von $4\frac{1}{2}$ bis 5 Scheffel Rg. W.

IV. Cl. Gerstenboden zweiter Classe, schwacher Gerstenboden, welcher nicht völlig sicher Gerste, aber sicher Roggen und Hafer und meistens auch sicher Klee trägt; sein Reinertrag ist verschieden, von $1\frac{1}{2}$ bis $2\frac{1}{2}$ Scheffel Rg. W.

V. Cl. Haferboden, der vermöge seiner naßkalten, feuchten Lage sich mehr für den Haferbau als für den Winterfruchtbau eignet, kaum mit 1 Sch. Rg. W. Reinertrag.

VI. Cl. Guter Roggenboden, der nicht nur sicher Roggen und Hafer trägt, sondern zuweilen auch noch kleefähig ist, mit $1\frac{1}{2}$ bis 2 Sch. R. W. Reinertrag.

VII. Cl. Leichter Roggenboden, der bloß Roggen und Buchweizen trägt, mit $\frac{1}{2}$ bis 1 Scheffel Roggenwerth Reinertrag.

v. Pabst I. 72 nimmt 4 Hauptabtheilungen an: Weizen-, Gersten-, Roggen-, Haferboden, jede mit mehreren Unterabtheilungen, überhaupt 14 Classen.

IV. 112. Ein Boden ist gemäßigt (Normalboden), wenn das von ihm durch eine Kornernte gewonnene Stroh mit Hinzufügung einer Heuquantität, die dem Körnergewicht jener Ernte gleich ist, in Dünger verwandelt, hinreicht, um die durch eine solche Kornernte eingezogene Kraft zu ersetzen, kräftig, wenn die erfol-

gende Düngerquantität mehr als hinreichend ist, **bedürftig**, wenn sie nicht hinreichend ist.

Zu dem **gemäßigten** oder **Normalboden** (Mittelboden?) gehört z. B. Lehm- oder mäßig strenger Thonboden, so wie der gute sandige Lehmboden, oder Weizen- und Gerstenboden zweiter Classe, der ohngefähr 750 Pfd. Körner und 1000 Pfd. Stroh, also ungefähr 2½ Fuder Mist à 2000 Pfd. oder 18 Ctr. liefert.

Zu dem **kräftigen**: der Aueboden, Weizen- und Gerstenboden erster Classe, milder, humoser, kalkhaltiger Thon und Lehm, der wenigstens 1000 Pfd. Körner und 2500 Pfd. Stroh, mithin circa 3½ Fuder Mist liefert; zu dem **bedürftigen** gehören die kalten und hitzigen Bodenarten, Sandboden u. s. w.

In der **Taxationslehre** wird der Reinertrag und Bestellungsaufwand, wie folgt, angegeben:

	Aufwand:		Reinertrag.
Guter Weizen- und Gersteboden	60—70 %	bleibt	30—40 %
Mittlerer Weizen- und Gersteboden	65—75 =	=	25—35 =
Geringerer desgleichen	70—78 =	=	22—30 =
Guter Haferboden	75—80 =	=	20—25 =
Geringer Hafer-, guter Roggenboden	77—84 =	=	16—23 =
Roggenboden, schlechtester Haferboden	80—84 =	=	16—20 =
3jährig Roggenland, ohne Düngung	75 =	=	25 =

Kleemann, Schober, wie v. **Pabst**.

Schmalz giebt eine Uebersicht der bis dahin gebräuchlichen Classificirungen, worunter auch solche, von verschiedenen landschaftlichen Comitee's, Deputationen u. s. w. adoptirten, aufgenommen sind.

97. 112. nimmt er 6 Ackerclassen, jede mit 5 Unterabtheilungen an, welche denen von v. **Flotow** und **Koppe** ähnlich sind, nur in der Rangfolge ihnen nicht völlig entsprechen.

Veit I. S. 30 ff. giebt ebenfalls eine Uebersicht der verschiedenen Classificationen und gedenkt dabei ausführlicher der von Prof. **Schönleutner** auf die „Kleefähigkeit" basirten [8]). Ihr liegt die Betrachtung zu Grunde, daß die Cerealien hinsichtlich Clima, Bodenbestandtheile, Tiefe und Unterlage des Bodens keinen zuverlässigen Maßstab abgeben, wie besser durch Luzerne, den rothen Klee und die Esparsette geschähe. Von besserem oder geringerem Gedeihen dieser Kleearten schließe man mit ziemlicher Verläßlichkeit auf die Factoren, aus welchen die Fruchtbarkeitsanlagen oder der agronomische Werth des Bodens bestehen.

Seine Eintheilung ist:

A. Kleefähige Bodenarten.

I. **Der ausgezeichnete Luzerneboden** (wenigstens 4 Schnitte, zusammen 60—80 Ctr. Heu) vereinigt in sich alle Bedingungen, unter welchen die preiswürdigsten Marktfrüchte edlerer Art in größter Menge und bester Beschaffenheit erzeugt werden können.

II. **Guter Luzerneboden** (6—10 Jahre Bestand, 3 Schnitte) muß die Luzerne immer noch besser, wie jede andere Futterpflanze tragen.

III. **Der ausgezeichnete Rothkleeboden** (2—3 Jahre, 2—3 Schnitte, zusammen 40—50 Ctr.) hat mehr Feuchtigkeit und Bündigkeit nothwendig, aber muß ebenfalls tief genug sein.

---

8) Die Originalarbeit konnte Herausgeber nicht beschaffen und giebt daher obige Angaben nach **Veit** (vgl. auch v. **Pabst**, Taxationslehre).

IV. Der gute Rothkleeboden (30—40 Ctr.) hat diese Verhältnisse weniger günstig und

VII. Der gewöhnliche Rothkleeboden noch ungünstiger, selbst bis zur Gefährdung der Kleeernte im ersten Jahr.

V. Guter Esparsetteboden (10—12 Jahre, 2 Schnitte, zusammen 25—35 Ctr. Heu) steht unter diesem, ist aber für die Esparsette noch ausgezeichnet.

VI. Geringer Esparsetteboden (6—7 Jahren, 1 Schnitt) hat weniger Bindung, seichte Krume, viel Moor unter seinen Bestandtheilen und wenig Kalk und kalklosen oder kalkarmen Untergrund.

B. Nicht kleefähige Bodenarten.

I. Mit zu viel Feuchtigkeit (Sumpf-, Moor-, Torfboden).

II. Mit zu geringem Zusammenhang (Moor- und Torf in trockner Lage, Flug-, Fluß-, Staub-, Sandboden, grobkörniger Sand, Grand- oder Kiesboden).

III. Mit zu seichter Krume (Moor- und Sandbodenarten, welche keine dem Gedeihen des Klees zusagenden Bestandtheile enthalten).

v. Honstedt S. 14 ff. bespricht den Einfluß des Climas auf die Erträge und will besonders bei der Abschätzung die Häufigkeit des Mißwachses berücksichtigt wissen, als

1) Allgemeiner Mißwachs. — Nimmt man z. B. an, daß binnen 7 Jahren in der Regel 2 gute, 3 mittelmäßige und 2 schlechte Ernten eintreten, so würden auf dem sicheren Roggen- oder Haferboden eine, auf dem von mittlerer Sicherheit des Ertrags zwei und auf dem unsicheren drei Mißernten an Wintergetreiden in sieben Jahren anzunehmen sein. Nachtfröste sind besonders zu berücksichtigen.

2) Hagelschlag — nur nach localer Erhebung festzustellen.

3) Wolkenbrüche. 4) Ueberschwemmungen. 5) Schneckenfraß. 6) Mäusefraß. 7) Das Befallenwerden des Getreides. 8) Der sogenannte Brand oder Steinbrand. 9) Die Gefahr der Verheerung durch Insecten.

Der Erfahrung nach finden im nördlichen Deutschland, binnen 41 Jahren, 6 nasse Frühlinge, 22 trockene und 13 veränderliche, so wie 20 nasse Sommer, 16 trockene und 5 veränderliche, ferner 11 nasse Herbste, 11 trockene und 19 veränderliche statt.

Die Vegetation auf unseren höheren Bergäckern ist, bei übrigens gleicher Güte des Bodens, schwächer als im Thale. Weizen wächst auf solchen Höhen besser als Roggen, Hafer besser als Gerste. Die Reifung erfolgt auf den Bergen später, wie im Thale, zuweilen wird das Sommergetreide gar nicht reif, oder doch, der eingetretenen nassen Herbstwitterung wegen, nicht trocken eingescheuert werden. Bei der Abschätzung der Ertragsfähigkeit des Berglandes müssen diese Umstände gehörig berücksichtigt werden. Das Gedeihen des Sommergetreides insbesondere hängt hauptsächlich von angemessenem Regenfalle während der Frühjahrsbestellung und Vegetationsperiode desselben ab. Ueberhaupt ist ein feuchtes Clima den landwirthschaftlichen Pflanzen zusagender und hat einen höhern Werth in dieser Beziehung als ein trocknes und besonders hängt das Gedeihen der Futterkräuter und Gräser von der Erhaltung eines angemessenen Feuchtigkeitsstandes im Boden ab, trockner Boden, trocknes Clima, trockne Jahreswitte-

rung sind die Todfeinde aller Gräser und künstlicher Futterbau gelingt nur unter ungünstigen climatischen Verhältnissen durchaus nicht.

S. 82. Die natürliche Ertragsfähigkeit des Bodens hängt zunächst von der Beschaffenheit des Untergrundes und demnächst von der Lage ab, mehr als von der Beschaffenheit der Ackerkrume selbst; die größten Fehler bei der Bonitirung haben gewöhnlich ihren Grund in der Nichtbeachtung der Beschaffenheit und Eigenschaften des Untergrundes. (Vgl. v. Schwerz I. 19 und Patzig 24.)

Die Ackerkrume kann vertieft und durch sorgfältige Cultur und Vermischung mit anderen Erdarten wesentlich verbessert werden. Der Untergrund ist dagegen außer dem Bereiche der Cultur, durch seine Beschaffenheit wird daher die natürliche Ertragsfähigkeit des Bodens wesentlich bestimmt. Er dient der Ackerkrume als Reservoir der Feuchtigkeit — muß also die Eigenschaft besitzen, das Wasser nicht nur leicht in sich aufzunehmen, sondern auch in beträchtlichem Grade in sich zu binden. Milder, sandiger Lehm, insbesondere kalkhaltiger und mergelichter besitzt diese Eigenschaften eines guten Untergrunds in vorzüglichem Grade. Die in der Ackerkrume befindlichen auflöslichen Nahrungsstoffe der Pflanzen werden von jedem durchdringenden Regen zum Theil in den Untergrund gespült. Dieser wiederholte Proceß des Auslaugens würde die Ackerkrume bald unfruchtbar machen, wenn nicht der entgegenwirkende Proceß der Capillaranziehung stattfände, vermöge dessen die in dem Untergrund versenkte Feuchtigkeit in die Ackerkrume zurückkehrt, sobald diese in Folge der atmosphärischen Ausdünstung trocken zu werden beginnt. Diese Rückkehr findet um so rascher statt, je höher die Temperatur der Luft ist, je lebhafter daher die Vegetation sich entwickelt und je mehr Nahrungsstoffe erforderlich sind; der Untergrund muß daher nicht bloß als Reservoir der Feuchtigkeit, sondern auch als das der auflöslichen Pflanzennahrung betrachtet werden. Deshalb bleiben auch die sogenannten Schrindstellen, oder die auf Grand und grobkiesigem Sand ruhende flache Krume ohngeachtet der sorgfältigsten Cultur und häufiger Düngung stets unfruchtbar, und deshalb zeigt oft eine sehr sandige Krume, wenn sie zunächst auf Lehmboden ruht, eine unerwartete Fruchtbarkeit.

Jeder Untergrund, welcher dem Eindringen des Wassers widersteht, macht die Ackerkrume um so unfruchtbarer, je seichter sie ist, weil alsdann die Früchte abwechselnd sowohl von Nässe als von Dürre leiden.

Sehr durchlassender Untergrund wird mager und hungrig genannt, weil ein beträchtlicher Theil der auflöslichen Pflanzennahrung des Düngers von jedem durchdringenden Regen ausgelaugt und ungenutzt in die Tiefe versenkt wird; auf Sandboden äußert daher im Allgemeinen der Dünger eine weit geringere Wirkung als auf Bodenarten, deren Ackerkrume auf thonhaltigem Untergrund ruht und eben deshalb ist die Wirkung des Düngers auf ersterem minder nachhaltig — [9]).

Die Lage der Grundstücke kommt in Betracht:

a) hinsichtlich der Gestalt der Oberfläche des Ackers, b) der Umgebungen, c) des Wasserstandes.

Die günstigste Lage ist im Allgemeinen ein mäßiger, den Wasserabzug befördernder Abhang (von 1—5 ^{0}) und wenn der Untergrund nicht von durchlassender Beschaffenheit und der Boden überhaupt feucht ist, so wird eine horizontale Lage oft schädlich, wenn die Felder nicht mit hinreichenden Abzugsgräben durchschnitten sind; nur für sandigen Boden ist eine horizontale Lage vorzuziehen.

S. 46. Der Reinertrag der Grundstücke wird am richtigsten durch den Pacht-

9) Von dem Untergrund wird bei Besprechung der Tiefcultur ausführlicher die Rede sein.

preis ausgedrückt, welcher, wo er erhoben werden kann, der summarischen Ausmittlung des Reinertrags mit Rücksicht auf die Bonität der Grundstücke unbedenklich zu Grunde gelegt werden muß.

Buddeus 8. Der Practiker wird nur zwei Fragen haben, auf welche die Antwort ihm die Bonität und Ertragsfähigkeit des Bodens angeben soll, und zwar die erstere, welche Fruchtsorte es sei, gleichviel ob und welches Getreide, Futter- oder Handelsgewächs, die dieser Boden am liebsten, gedeihlichsten und sichersten trägt, und die zweite, welche Menge dieser Frucht man gewöhnlich, durchschnittlich von einem Morgen gewinnt? Es ist klar, daß Niemand diese Fragen genau beantworten kann, als Derjenige, der die Erträge aus Erfahrung kennt und deshalb bleibt es das Gewisseste, sich von den Erfahrenen, den Aufmerksamen, den Localkundigen unterrichten zu lassen.

Boussingault I. 379. — Die Eigenschaften, die man an den culturfähigen Ländereien schätzt, hängen fast ganz allein von der mechanischen Mengung der verschiedenen Aggregate ab, eine chemische Verbindung kommt hierbei nicht in Betracht. Einfaches Auswaschen, wodurch man das Verhältniß der Thonerde zum Sande erfährt, giebt mehr Aufschluß als eine genaue chemische Analyse, indem die Qualität eines Ackerbodens wesentlich von der Anwesenheit dieser beiden Substanzen abhängig ist [10]).

Nobis und Schlipf haben, fast wörtlich gleich, die Classen: Sandboden, Lehmhaltige Bodenarten, Lehmboden, Thonboden, Kalkboden, Mergelboden, Gyps, Kies- und steiniger Boden, Humus, Torfartige Bodenarten, Bodenarten, welche sich durch Ueberschwemmen gebildet haben, Marsch-, Aue-, Schlamm-Boden und Bodenarten, welche selten vorkommen (Talk-, Eisenhaltige Bodenarten) und besprechen dieselben ausführlich nach Bestandtheilen, Eigenschaften, Werthsverhältnissen, Pflanzen, welchen dieselben besonders zusagen, und nach der Verbesserungsfähigkeit.

Birnbaum II. §. 1617 ff. faßt unter die natürliche oder physikalisch-chemische Classification die nach: Abstammung, Erwärmung, Feuchtigkeit, Bearbeitungsfähigkeitt (Schwere, Bündigkeit, Neigung, Reinheit u. s. w.), nach vorherrschenden Bestandtheilen, nach Thätigkeit, nach Reichthum und Kraft, ausführlich Eigenschaften, Culturpflanzen, Kennzeichen u. a. m. in den einzelnen Abtheilungen besprechend.

Die künstliche oder öconomische Classification ist nur nach Verwendung und Verwendbarkeit ausgeführt; bei den Abtheilungen: Weizenboden, Roggenboden, Gersteboden, Haferboden, Kleeboden werden die Hauptanforderungen an die dieser Eintheilung zu Grunde liegenden Hauptfrüchte, sowie die Analyse ihrer Aschenbestandtheile als die besten Anhaltspuncte zur Beurtheilung der Mischungsverhältnisse der Bodenarten gegeben.

Die Classification nach Werth und Preis ist nicht ausgeführt und wird nur angedeutet, daß sie von einem Normalboden als der obersten Grenze und dem Wehsand und ähnlichen Bodenarten als der untersten Grenze der Fruchtbarkeit ausgehen soll.

In der Zeitschrift f. deutsche Landwirthe 1861. Nr. 2 und 3 wird das dort angedeutete System näher ausgeführt. Ihr liegt die Betrachtung zu Grunde, daß die für den Landwirth wichtigen Eigenschaften sich entweder normal oder abweichend vom Normalen nach zwei Richtungen hin abfallend finden, hinsichtlich der Feuchtigkeit z. B. ist frisch das Normale, nach der einen Seite hin tro-

---

10) Ueber Ackeranalysen geben Vorschriften: v. Babo „Untersuchung des Bodens", Stöckhardt „Feldpredigten", Trommer „Bodenkunde", Boussingault u. A.

cken und dürr, nach der anderen, naß, sumpfig das Abfallende. Jede wesentliche „Eigenschaft" des Bodens hat also fünf Grade, welche der Classeneintheilung zu Grunde gelegt werden müssen, also fünf Hauptclassen bedingen. Deren Bezeichnungen sind alsdann:

1) Tiefe:	flach	seicht	ausreichend	tief	unergründlich
2) Bearbeitung:	sehr leicht	leicht	normal	schwer	sehr schwer
3) Feuchtigkeit:	dürr	trocken	frisch	feucht	naß
4) Erwärmung:	heiß	hitzig	warm	kalt	sehr kalt
5) Thätigkeit:	überthätig	thätig	gemäßigt	träg	unthätig
6) Reichthum:	arm	dürftig	vermögend	reich	überreich
7) Bestandtheile:	Sand	Kalk	Lehm	Humus	Thon
	Geröll, Steine, Fels u. s. w.	Kreide, Bittererde, Gyps, Mergel		Torf, Moder, Haide	Letten, Eisen u. s. w.

8) Abstammung: angestammt — angeschwemmt.

Erwägt man, daß diese 37 Verhältnisse mit betreffenden Unterabtheilungen zu etwa 50 anwachsen und in den mannigfachsten Arten zusammentreten können, so ergiebt sich für die Bonitirung eine so große Zahl von Combinationen, daß erschöpfende Normirung in Classen als Unmöglichkeit erscheint. — Nur als Beschreibung sollen diese Momente mit zur Classification gezogen werden, wonach es z. B. hieße:

angestammter, hitziger, seichter, trockner, thätiger, dürftiger Kalkboden u. s. w.

Nächst den Eigenschaften sind die Productionskosten und die Verwendung und Verwendbarkeit zu berücksichtigen und die Berechnungen auf die gebräuchlichsten Betriebsweisen zu stützen, nicht wie bisher nur auf die Dreifelderwirthschaft.

Diese ergeben als Grenzen des Reinertrags, wenn man denselben in Roggenwerth ausdrücken will, 20 und 800 Pfd. R.W.

Im Ganzen sind 5 Classen angenommen und jede hat zwei Unterabtheilungen, um das System den gebräuchlichsten mit 10 Classen zu nähern [11]).

Die Instruction A. §. 132 schreibt vor, die Abschätzung und die auf die-

---

11) I. Classe. Normalboden, Reinertrag 800 Pfd. Roggenwerth und darüber.

Krume und Untergrund sind so günstig gemischt, daß künstliche Mittel zur Ertragssteigerung überflüssig sind und nur oberflächlichste Bearbeitung zur Unterbringung der Saat, Entfernung der Stoppel u. dgl. genügt. Keine Fruchtfolge, keine Brache, keine Düngung (?), keine Ent- oder Bewässerung. Gestattet mit höchsten Erträgen den Anbau aller Gewächse der betreffenden Zone und giebt bei geringstem Kostenaufwand den größten Reinertrag.

Tiefgründig, leicht, frisch, warm, gemäßigt, kräftig, lehmiger Humus, humoser Lehm.

Niederungs-, Aue-, Marschboden. Heimath: Ukraine, St. Martin (Mistbeet-, Gartenerde).

II. Classe. Reinertrag zwischen 600 und 800 Pfd. Roggenwerth.

Krume und Untergrund sind entweder wie Cl. I gemischt, aber durch Lage oder zu großen Reichthum an löslichen Salzen nachtheilig (Lagerfrucht), oder in der Mischung und Eigenschaften nachlassend, so daß künstliche, aber noch sehr einfache Mittel zur Ertragssteigerung geboten sind.

Fruchtfolge nicht nothwendig, Brache fehlt ganz, die Bearbeitung ist aber sorgfältiger durch Pflug oder Spaten, Egge und Walze; bei ungünstiger Mischung der Bestandtheile wird gelegentliches Tiefpflügen oder Düngung nothwendig; letztere muß noch nicht organische sein.

Ent- und Bewässerung entbehrlich; dagegen Wasserfurchen u. dgl. nothwendig.

selbe zu gründenden Berechnungen nach Scheffeln Aussaat von Korn anzulegen, dabei aber auch die Quadratruthenzahl für 1 Sch. Kornaussaat anzugeben.

B. hat 10 Classen: Weizenboden mit 3, Gerstenboden mit 2, Haferboden mit 2 und Roggenboden mit 3 Unterabtheilungen;

C. hat 13 Classen mit mehr Unterabtheilungen als B;

D. ordnet alle im Lande vorkommenden Bodenarten nach den verschiedenen Graden der Ertragsfähigkeit in eine Reihe von Classen. Für jede Classe ist ein im Voraus ermittelter (genereller) Reinertrag festgesetzt, so daß die Stellung eines Grundstücks in eine oder die andere Classe zugleich den Reinertragswerth desselben im Allgemeinen ausspricht. Definitiv wird er durch besondere Untersuchung bestimmt.

Die Tiefe der Krume hat 3 Abtheilungen; sehr tief = 8″ und mehr, tief = 5—8″, seicht = unter 5″.

Das Clima wird in Regionen getheilt nach der Lage über dem Meere. 500′ über dem Meeresspiegel der Nordsee ist die erste oder die Region des milden Clima, 2401′ die letzte oder äußerste der kalten Region.

Der Abstufungen von je 100′ giebt es 19, also 21 Regionen im Ganzen, für jede einen entsprechenden Abfall vom Reinertrag und für außerordentliche Fälle noch eine weitere, aber nicht über 3% gehende.

Die Abschätzung geschieht nach 12 Classen mit Unter- und Zwischenstufen.

Die Reinertragsberechnungen beruhen auf:

a) der Annahme im Voraus gestellter Sätze des Strohertrags und der Productionskosten,
b) auf die Bewirthschaftung der Güter nach dem Dreifeldersystem,
c) auf einem nach der höheren oder niederen Lage der Flur bestimmten Anbauverhältnisse.

Angenommen sind: Weizen, Gerste, Roggen, Hafer, Erbsen, Wicken mit Ausschluß aller Handelsgewächse, Winterweizen nur bis 1601′, Sömmerung der Brache bei 2401′ gar nicht mehr und bei 1601′ nur in den höheren Classen.

Alle Bodenerzeugnisse sind auf Roggen reducirt und ebenso die Productionskosten.

Gestattet noch mit Vortheil den Anbau aller Gewächse der betreffenden Zone.

A. (resp. eigentlich II. Classe.)	B. (resp. III. Cl.)
Weizenboden 1. Cl. und als solcher hinlänglich bezeichnet, Reinertrag 700 Pfd. R.W.	Gerstenboden 1. Cl., Reinertrag 600 Pfd. Roggenwerth.

Die folgenden Classen sind:

III. Classe. Reinertrag zwischen 300 und 600 Pfd. Roggenwerth.

A. (resp. IV. Cl.)	B. (resp. V. Cl.)
Roggenboden 1. Cl., Reinertrag 500 Pfd. Roggenwerth.	Weizenboden 2. Cl., Reinertrag 400 Pfd. Roggenwerth.

C. (resp. VI. Cl.) Gerstenboden 2. Cl., Reinertrag 300 Pfd. Roggenwerth.

IV. Classe. Reinertrag zwischen 20 und 300 Pfd. Roggenwerth.

A. (resp. VII. Cl.)	B. (resp. VIII. Cl.)
Haferboden 1. Cl., Reinertrag 2—300 Pfd. Roggenwerth.	Roggenboden 2. Cl., Reinertrag 1—200 Pfd. Roggenwerth.

C. (resp. IX. Cl.) Haferboden 2. Cl., Reinertrag 20 — 100 Pfd. Roggenwerth.

V. Classe. (resp. X. Cl.)

Ihr Werth ist durch den Preis der übrigen Bodenclassen bestimmt. Als noch nicht meliorirt gewährt sie bei einfachster Bewirthschaftung entweder negativen oder gar keinen, oder höchstens 2 — 20 Pfd. Roggenwerth Reinertrag; durch Melioration verliert sie ihren Charakter.

Der Gesammteinfluß der Städte wird mit einem Zusatz zum Reinertrag in der Art bestimmt, daß von Städten mit

4— 5000 E. bei der Nähe von $\frac{1}{4}$ Meile 2 %,
5— 7000 = = = = = = = 3 =, bei $\frac{1}{2}$ M. 1 %,
7—10000 = = = = = = = 4 =, = = = 2 =, bei 1 M. 1 %,
10—20000 = = = = = = = 7 =, = = = 3 =, = = = 2 =, bei $1\frac{1}{2}$ M. 1 %,
20—40000 = = = = = = = 15 =, = = = 8 =, = = = 4 =, = = = 2 =,
40—60000 = = = = = = = 25 =, = = = 12 =, = = = 6 =, = = = 3 =,

in Anrechnung kommen.

Ab= und Zurechnungen überhaupt bedingen den generellen und definitiven Reinertrag.

Als Minimum gilt der gemeine Weidewerth jeder Bodenart und Classe. Sinkt der definitive Reinertrag eines Ackers, in Folge der dabei eintretenden Abzüge noch unter den Betrag des gemeinen Weidewerths der entsprechenden Classe, so wird der Ertrag nicht nach jenen, sondern nach diesen berechnet.

Hinsichtlich der Steilheit der Wege werden 3 Arten von Ladungen für Wagen angenommen, für 1 bis 5^0 die Ladung von 18 Ctr., für $5—10^0$ die von 15 Ctr. und für 10^0 die von 10 Ctr. Beträgt die Ansteigung mehr wie 5^0, so findet bei Festsetzung des definitiven Reinertrags ein im Voraus berechneter Vergütungssatz statt [12]).

---

12) Als Beispiel gelte auch hier:

Cl. I. Sehr tiefer, reicher Auenboden, ausgezeichneter Weizenboden.

Physische Beschaffenheit.

Humusreicher Thon=, Lehm= und Mergelboden, starker, reicher, in jeder Hinsicht fehlerfreier Boden, angeschwemmter, milder, warmer Niederungsboden, ohne Beimischung von Steinen.

Tiefe.

Mindestens 10″.

Untergrund.

Wenig abweichend von der Oberfläche; zuweilen kalkhaltig, jedenfalls durchlassend und stockende Nässe verhindernd.

Anforderungen hinsichtlich der Lage.

Eben, horizontal oder sanft ansteigend, gegen Ansammlung der Tagwasser gesichert, seltenen und dann nur rückstauenden Ueberschwemmungen unterworfen.

Bearbeitung.

Abhängig von Nässe und Dürre, und daher sorgsame Benutzung der geeigneten Witterung erfordernd.

Hauptfrüchte.

Gedeihlich für sämmtliche Früchte; besonders lohnend für Raps und Handelsfrüchte aller Art; ingleichen Weizen, Gerste, Hülsenfrüchte und Futterkräuter.

Zwischenclassen.

Wenn der Aueboden sich weniger humos und mürbe, als hier beschrieben, zeigt; in der Tiefe weniger anhaltend, im Ertrage und in jeder Hinsicht aber von vorzüglicherer Beschaffenheit als Classe III ist, so kommt die Zwischenstufe $\frac{I + III}{2}$ in Anwendung.

Unterclassen.

Bei einer Lage, die gegen schädliche Ueberfluthungen nicht immer gesichert ist, bei nachtheilig einwirkenden Umgebungen überhaupt; bei Gestaltung einer Oberfläche, welche den schnellen und vollständigen Abzug der Tagwasser verhindert.

Die Instruction E. berechnet die Erträge in Geld und zwar gilt als Preis des Gothaischen Viertels Raps 45 Sgr., Weizen 37 Sgr. 5 Pf., Roggen 30 Sgr., Gerste 22 Sgr. 5 Pf. und Hafer 13 Sgr. 5 Pf.

§. 8.
Anhang. (Einfluß der Entfernung der Grundstücke vom Gehöfte.)

v. Flotow III. 56 nimmt bei geschlossenen Gütern 250° (200 sächsische à 15′2″) = 1 Viertelstunde als die Normalentfernung an; jedes 125° darüber verringert den Reinertrag um 5%.

Block III. 224 nimmt 150° als Normalentfernung an, welche auf den Reinertrag noch ohne Einfluß ist, mit jedem 100° mehr fällt der Reinertrag um bestimmte Procente.

§. 38. 100 Ruthen Länge mit Pflug oder Egge leer zu fahren erfordert eben so viel Zeit, als ein Eggenstrich oder eine Pflugfurche von 75 Ruthen Länge zu ackern. — Bei einer Entfernung von 500° beträgt der ledige Weg hin und zurück — Vor- und Nachmittags — 2000 Ruthen; statt diese leer zu gehen könnte der Pflug auf einem dicht am Hof gelegenen Acker eine Fläche von 1500° Länge ackern, 1500° sind 15000′ und wenn die Furche durchschnittlich $\frac{1}{2}$′ Breite hat, so würde der aufgearbeitete Acker 7500 □′ oder 75 Ruthen betragen, welche der auf 500 Ruthen entferntem Acker arbeitende Pflug weniger leistet.

§. 39. Bei einer Entfernung von

1— 100°	können täglich	$14\frac{2}{3}$	Getreide- und Heu-Ernte-	und	$22\frac{2}{3}$	Düngerfuhren
1— 200°	= =	$11\frac{1}{9}$	= = = =	=	$15\frac{5}{13}$	= =
1— 300°	= =	$9\frac{1}{11}$	= = = =	=	$11\frac{13}{17}$	= =

Aussaat.

	Höhe	Metz.,	Höhe	Metz.,	Höhe		Höhe	
Winterweizen . . .	bei 500′	20,	bei 800′	21,	bei 1600′	Sommerweiz.,	bei 2400′	—
Winterroggen . . .	= =	—,	= =	—,	= =	Sommerrogg.,	= =	—
Gerste	= =	23,	= =	24,	= =	=	= =	—
Hafer	= =	—,	= =	—,	= =	=	= =	—
Erbsen	= =	20,	= =	21,	= =	=	= =	—

Durchschnittsertrag.

	Höhe	Metz.,	Höhe	Metz.,	Höhe		Höhe	
♂ Weizen	bei 500′	224,	bei 800′	213,	bei 1600′	=	bei 2400′	—
♂ Roggen	= =	—,	= =	—,	= =	=	= =	—
Gerste	= =	192,	= =	182,	= =	=	= =	—
Hafer	= =	—,	= =	—,	= =	=	= =	—
Erbsen	= =	128,	= =	122,	= =	=	= =	—

Weidenutzung auf Heu reducirt als:

	Höhe	Pfd.,	Höhe	Pfd.,	Höhe		Höhe	
Brachweide . . .	bei 500′	1035,	bei 800′	962,	bei 1600′	Sommerrogg.,	bei 2400′	—
Bonität	= =	11,	= =	11,	= =	=	= =	—
volle Weide . . .	= =	3105,	= =	2885,	= =	=	= =	—

Angabe der auf Roggenwerth reducirten Bruttoerträge der Productionskosten, Reinerträge und gemeinen Weidewerthe.

	Höhe	Metz.,	Höhe	Metz.,	Höhe		Höhe	
Bruttoertrag . . .	bei 500′	170,96,	bei 800′	159,09,	bei 1600′	Sommerrogg.,	b. 2400′	—
Productionskosten .	= =	82,27,	= =	81,09,	= =	=	= =	—
Genereller Reinertrag	= =	88,69,	= =	78,00,	= =	=	= =	—
Gemeiner Weidewerth oder Minimum .	= =	35,25,	= =	32,78,	= =	=	= =	—

1— 400°	können täglich	$7\frac{9}{13}$	Getreide- und Heu-Ernte	und	$9\frac{11}{21}$ Düngerfuhren
1— 500°	= =	$6\frac{2}{3}$	= = = =	=	8 = =
1— 600°	= =	$5\frac{13}{17}$	= = = =	=	$6\frac{26}{29}$ = =
1— 700°	= =	$5\frac{5}{19}$	= = = =	=	$6\frac{2}{33}$ = =
1— 800°	= =	$5\frac{5}{19}$	= = = =	=	$5\frac{15}{37}$ = =
1— 900°	= =	$4\frac{16}{21}$	= = = =	=	$4\frac{36}{41}$ = =
1—1000°	= =	$4\frac{8}{23}$	= = = =	=	$4\frac{4}{9}$ = =

von einem Gespann geleistet werden.

III. §. 342. Der Boden

1 Cl. giebt bei jedem	100°	weiterer Entfernung	$4\frac{3}{5}$	M. Rg.W. weniger Reinertrag.
2 = = = =	100°	= =	$4\frac{3}{10}$	= = = =
3 = = = =	100°	= =	4	= = = =
4 = = = =	100°	= =	$3\frac{7}{16}$	= = = =
5 = = = =	100°	= =	$3\frac{2}{5}$	= = = =
6 = = = =	100°	= =	$3\frac{1}{16}$	= = = =
7 = = = =	100°	= =	$2\frac{4}{5}$	= = = =
8 = = = =	100°	= =	2,5	= = = =
9 = = = =	100°	= =	2,2	= = = =
10 = = = =	100°	= =	1,9	= = = =

Für jede Bodenclasse ist dabei das der Classe entsprechende System gewählt.

Das Weideland 1 Cl. verliert für jede	100°	Entfernung von seinem Werthe	3 %	
2 = = = =	100°	= = = =	$3\frac{1}{2}$	=
3 = = = =	100°	= = = =	4	=
4 = = = =	100°	= = = =	$4\frac{1}{2}$	=
5 = = = =	100°	= = = =	5	=
6 = = = =	100°	= = = =	$5\frac{1}{2}$	=
7 = = = =	100°	= = = =	6	=
8 = = = =	100°	= = = =	$6\frac{1}{2}$	=
9 = = = =	100°	= = = =	7	=
10 = = = =	100°	= = = =	8	=
11 = = = =	100°	= = = =	9	=
12 = = = =	100°	= = = =	10	=

Als Normalentfernung der Wiesen gelten 150°, für jede weitere 150° sind vom Bruttoertrage abzuziehen

bei der 1 Cl.	1 %.	1,2.	1,4.	1,6.	1,9.	2,0.	2,2.	2,4.	2,6.	2,8.
2 =	1,1.	1,3.	1,5.	1,7.	1,9.	2,1.	2,3.	2,5.	2,7.	2,9.
3 =	1,2.	1,4.	1,6.	1,8.	2,0.	2,2.	2,4.	2,6.	2,8.	3,0.
4 =	1,3.	1,5.	1,7.	1,9.	2,1.	2,3.	2,5.	2,7.	2,9.	3,1.
5 =	1,4.	1,6.	1,8.	2,0.	2,2.	2,4.	2,6.	2,8.	3,0.	3,2.

Beyer, Buchhaltung 361 nimmt an, daß der Werth der Weiden für jede 100° mehr als 300° Normalentfernung um 2 % falle.

Kleemann S. 161 nimmt 200° als Normalentfernung an. Für jede weitere 100° muß 4 % weniger Arbeitslohn für einen Tag gerechnet werden, weil die Arbeiter wegen des täglich zweimal nach dem Grundstücke und zweimal von demselben zurück zu legenden Weges $\frac{1}{25}$ weniger Arbeit leisten.

Würde die Erntearbeit eines Mg. Wintergetreide bei 200° Entfernung 0,75 Manns- und 0,875 Weibertagwerk erfordern, so sind nöthig bei

300°—0,78 M.- und 0,91 W.tagw. 400°—0,81 M.- und 0,948 W.tagw.
500°—0,84 = = 0,98 = = 600°—0,84 = = 1,015 = =

700^0—0,90 M.= und 1,05 W.tagw.	800^0—0,93 M.= und 1,085 W.tagw.		
900^0—0,96 = = 1,12 = =	1000^0—0,99 = = 1,155 = =		

Kostete eine Feldarbeit bei 200^0 Entfernung 100 Pfd. Rg.W., so kostete sie bei

300^0 Entfernung	104 Pfd. Rg.W.	bei 700^0 Entfernung	120 Pfd. Rg.W.
400^0 =	108 = =	= 800^0 =	124 = =
500^0 =	112 = =	= 900^0 =	128 = =
600^0 =	116 = =	= 1000^0 =	132 = =

v. Thünen S. 96. rechnet, daß jede 210 Ruthen die Grundrente um 19% vermindern, so daß sie bei 1070^0 (à 16 Lübecker Fuß) ganz verschwindet.

Die Instruction C. nimmt die Normalentfernung zu 300^0 an; für jede 125^0 mehr müssen dem Kostenbetrag bei dem Pflügen, Eggen und den Handarbeiten 5% zugesetzt werden, bei den Fuhren dagegen 20%.

Die Instruction D. rechnet für eine Entfernung von 250—300 sächs. Ruthen (15′2″) 10%, für eine Entfernung von mehr als 500^0 20% vom Reinertrag in Abzug.

Die Instruction E. rechnet für 100^0 mit beladenen Wagen 6—8 Minuten, mit leeren Wagen 5—6, hin und zurück also 12 Minuten, für Pflug= und Eggarbeit 10 M., ebensoviel für Handarbeit. Jährlich macht das bei einer Dreifelderwirthschaft im Ganzen 1,84 St. Spannarbeit und 1,17 St. Handarbeit für das Unterwegsein pro Acker Feld oder 4 Sgr. 6 Pf. und 8,19 Pf., zusammen 5 Sgr. 4,19 Pfg. Dies macht pro Acker pro Ruthe 0,542 Pf. jährliche Rente. Bei Entschädigungen ist daher für jede weitere Ruthe dieser Betrag anzunehmen, z. B. bei 20 Acker 100^0 weiter

$$20 \times 0{,}542 \text{ Pf.} \times 100 = 108 \text{ Sgr. } 4 \text{ Pf.}$$

v. Honstedt, Anleitung nimmt 200^0 als Normalentfernung und für jede weitere 200 Ruthen 5% Abzug an; in Anlage H. S. 111 giebt er eine Berechnung über den Einfluß, welchen die Nähe der Städte auf den Reinertrag der Grundstücke hat; z. B. wird angegeben, daß eine Stadt von

80000 Einw. bei ¼ Meile Entfern. d. Reinertrag um	15%,	bei 7 M.	um 1% erhöhe,
40000 = = = = = = = =	12 =	= 5 =	= 1 = =
20000 = = = = = = = =	10 =	= 3 =	= 1 = =
16000 = = = = = = = =	8 =	= 2 =	= 1 = =
12000 = = = = = = = =	6 =	= 1¾ =	= 1 = =
8000 = = = = = = = =	4 =	= 1¾ =	= 1 = =
6000 = = = = = = = =	3 =	= 1 =	= 1 = =
4000 = = = = = = = =	2 =	= ½ =	= 1 = =

§. 9.

Classification der Wiesen und Weiden.

a) Vorbemerkungen.

Meyer, Gemeinheitstheilung §. 32. Zur Schätzung der Weiden werden die verschiedenen Viehgattungen auf eine, in der Regel auf Hornvieh reducirt, um so die Größe der zur Ernährung der weidenden Thiere nothwendigen Flächen zu bestimmen. Man pflegt zu rechnen:

2 Pferde = 3 Kühen,

8 rheinische Schafe, 10 halbedle Schafe, 10 Heidschnucken, 8 Schweine = 1 Kuh, 2 Stück Jungvieh = 1 Stück ausgewachsen derselben Gattung.

In den Grundsätzen der Generalverpachtungen der Domänen in den Preuß. Staaten vom Jahr 1785 werden S. 81 gerechnet:

6 Zugpferde, 6 Zugochsen, 4 Fettochsen = 5 Kühen
2 Stück Jungvieh, 10 Stück Schafe = 1 Kuh.

Eine Weide, wenn sie gut sein soll, muß jedem Stücke Schafvieh im Durchschnitte täglich 9—11 Pfd. Gras oder 2 bis $2\frac{1}{2}$ Pfd. Heuwerth liefern können.

Thaer III. §. 361 ff. rechnet, daß, wenn zu einer Kuhweide 3 Mg. erforderlich sind:

zu einer Pferdeweide	$4\frac{1}{2}$ Mg.,	einer Fersenweide	$1\frac{1}{2}$ Mg.
= = Zugochsenweide	$3\frac{2}{3}$ =	einer Schafweide	0,3 =
= = Füllenweide	$2\frac{1}{4}$ =	einer Schweineweide	0,3 =

und einer Gänseweide 0,1 Mg. gehören.

Von schlechten oder schlecht gehaltenen Schafen rechnet man 14, von guten 8, wo veredeltes Schafvieh guten Wollertrag geben soll, nur 7 auf 1 Kuhweide. — Eine Kuhweide ist = 4 Sch. Rg.W.

Burger I. 168 rechnet 8 Pfd. Gras und Wasser als tägliche Weidenahrung für ein Schaf,

II. 283, daß auf einem Morgen guter Weide sieben veredelte Schafe die Weidezeit hindurch sich ernähren, auf mittlerer aber fünf, und I. 84, daß 4—5 Mrg. Holzhutung in den ersten vier Sommermonaten bis nach der Ernte für ein Schaf genügen.

v. Flotow, Abschätzung §. 16. rechnet 10 Schafe auf eine Kuhweide und diese gleich $1\frac{1}{2}$ Dresdner Sch. Rg.W. In der Güte des Heus hat er vier Abstufungen:

1) gutes = $\frac{1}{4}$ Dresdn. Sch. Rg.W.
2) mittleres = $\frac{1}{6}$ = = =
3) grobes = $\frac{1}{8}$ = = =
4) schlechtes = $\frac{1}{10}$ = = =

Koppe III. 39. 79. Bei den Schafen, dem jungen Rindvieh und den jungen Pferden kann man nur nach dem äußeren Gedeihen auf die Nahrung schließen, die diese Thiere im Vergleich gegen das Winterfutter auf der Weide finden und nur bei den Melkkühen kann man allenfalls hierüber Gewißheit erlangen, wenn man die Milch und Butter bei dem Stallfutter mit vergleicht, welche eine gute Weide giebt. Indessen verschafft sich der aufmerksame Landwirth durch große Aufmerksamkeit auf den sichtbaren Zustand der Thiere und auf die Veränderungen, welche derselbe durch andere Nahrung oder durch die Witterung erleidet, einen sicheren Blick, der ihn belehrt, ob die Nahrung noch zureichend, zu gering oder überflüssig sei und es ist daher bei dem Weidegange eine stete Beachtung der Viehheerden nöthig, indem die Jahreswitterung oft die größten Gegensätze des Ueberflusses und Mangels herbeiführt.

Es giebt übrigens viele Weiden, welche wegen ihres kurzen Grases durch Rindvieh gar nicht zu beweiden sind und überhaupt ist da, wo Stallfütterung eingeführt ist, von Rindviehweiden, die Nachweide auf den Wiesen im Herbste abgerechnet, nicht die Rede, und selbst für das junge Rindvieh sind die gewöhnlichen Weiden eigentlich nur mehr als Tummelplätze denn als Nahrungsplätze zu betrachten, und als solche gehören deshalb allerdings dergleichen Weiden zur Aufzucht des jungen Rindviehs bis ins dritte Jahr.

Für 13—15 Schafe ist in den ersten Sommermonaten nur 1 Mrg. zur Weide, für 100 Schafe also 7—8 Mrg., auf geringerem Lande indessen mehr, bis zu 1 Mrg. auf 2—3 Schafe zu rechnen.

Das Heu bester Art rechnet K. zu 10, das letzter Art zu 5 ♯.

Wo 1 Kuh à 250—300 Pfd. Schlachtgewicht zureichende Nahrung findet, da nähren sich $\frac{2}{3}$ Pferde, $\frac{3}{4}$ Zugochsen, $1\frac{1}{2}$ Füllen, 2 Stück Jungvieh, 10 Schafe, 8 Schweine, 24 Gänse; auf dürrem Heideboden aber nähren sich 12 Schafe und in Morästen 30 Gänse und 12 Schweine leichter als 1 Kuh. Zur Ernährung einer Kuh gehören aber

1	Mrg.	Land	I. u. II. Cl.
$1\frac{1}{5}$	=	=	III. Cl.
2	=	=	IV. =
3	=	=	V. u. VIII. Cl.
$2\frac{2}{5}$	=	=	VI. Cl.
4	=	=	VII. =
6	=	=	IX. =

Die auf den Mrg. Weide fallenden Erzeugnisse betragen 72 ♯. Auf geringerem Boden ist es gar nicht rathsam Kühe zu halten und wenn man 8—12 Mrg. rechnet, so geschieht dies nur, um den Weidewerth in Zahlen auszudrücken.

Block, Mittheilungen II. §. 25 rechnet $2\frac{1}{2}$ Pfd. bestes, gut getrocknetes vor der Blüthe gemähtes Wiesenheu = 1 Pfd. Rg., vom schlechtesten rechnet er 5 Pfd. auf 1 Pfd. Roggenwerth.

Als Abstufungen der Güte nimmt er $\frac{1}{2}$ Pf. Heuwerth an, und bildet demnach 6 Classen, als

1. Cl.	von	welchem	$2\frac{1}{2}$	Pfd.	=	1	Pfd.	Rg.W.	
2. =	=	=	3	=	=	=	=	=	
3. =	=	=	$3\frac{1}{2}$	=	=	=	=	=	
4. =	=	=	4	=	=	=	=	=	
5. =	=	=	$4\frac{1}{2}$	=	=	=	=	=	
6. =	=	=	5	=	=	=	=	=	

II. S. 141. Das Wachsthum der Weidegräser ist in der Regel in den ersten Frühlingsmonaten am stärksten, auch zur Nahrung am kräftigsten; wie groß aber der Unterschied von einem Monat zum anderen ist, kann wohl keine allgemeine Bestimmung erhalten, da dies von der obwaltenden Witterung und der eigenthümlichen Beschaffenheit und Lage des Grundstücks, welches die Weide trägt, allein abhängt.

III. §. 114 spricht sich Block gegen die Veranschlagung der Weide nach Kuhweiden aus, da besonders oft solche sich finden, welche durch Schafe gut, durch Rindvieh aber gar nicht genutzt werden können, wenigstens ist immer die Art des Bestandes anzugeben, ob bloß mit einer Viehgattung oder gemeinschaftlich benutzt. Die gebräuchlichsten Sätze, 10 Schafe auf eine Kuh zu rechnen, modificirten sich oft wesentlich dahin, daß nur 6, $6\frac{1}{2}$, 7, $7\frac{1}{2}$ oder 8 Stück auf 1 Stück Großvieh zu rechnen wären, oft könnten dagegen 10 Schafe auf einer Fläche sich recht gut ernähren, eine Kuh dagegen sich nicht am Leben erhalten. Bei gemeinschaftlichen Weiden sei aber die Annahme völlig richtig.

Die sicherste Schätzung sei nach Heuwerth in Pfunden und diese auf Roggenwerth reducirt.

Wie aber der Heuwerth der auf den Weiden wachsenden Pflanzen oder das Verhältniß der Nahrung, welches sie dem Vieh lieferten, geschätzt werden soll, giebt er nicht an.

II. 272. Ein Schaf von 90—100 Pfd. bedarf bei der Stallfütterung 6 bis 8 Pfd. grünen Klee und Stroh als Rauhfutter. Bei der Weide sind 4 Pfd. Weidegräser auf der Weide verzehrt gleich 8 Pfd. Klee zu rechnen, also braucht ein Schaf $6\frac{2}{3}$ Pfd. Gras, bei einer Heerde, groß und klein, durchschnittlich gerechnet 5 bis höchstens $5\frac{3}{5}$ Pfd. Weidegräser, Abends aber noch $\frac{1}{2}$ Pfd. Stroh.

v. **Pabst** III. 183. Wie stark man die beständigen Weiden besetzen kann oder soll, muß hauptsächlich die Erfahrung an die Hand geben, für die zufälligen läßt sich kein Maßstab angeben.

Auf einem Morgen guter Weide können sechs, auf magerer nur 1—1½ Stück Schafe sich ernähren.

Taxationslehre 56 rechnet er für Rindvieh in höheren oder nördlichen Lagen nur 120 Weidetage, in mittleren Lagen 150—160, und in günstigen Lagen 180—200 Tage. In gleichen Lagen ist für Rindvieh die Weidezeit um 20 bis 30 Tage kürzer als für Schafe.

v. **Honstedt**, Anleitung 156. Den sichersten Maßstab für den Reinertrag der privativen sowohl als der Gemeindeweiden giebt immer der Pachtpreis, wenn dieser ausgemittelt werden kann; wo dies nicht der Fall ist, muß der Ertrag nach der Quantität und Qualität der Weidenahrung, die sie gewähren, geschätzt werden[1]). Die Quantität der Weidenahrung wird nicht nach dem Flächengehalt, sondern nach dem Viehstand, welcher gewöhnlich darauf geweidet wird, abgeschätzt — (also Erfahrung hierbei zu Grunde gelegt —) und gewöhnlich ein Pferd oder Stück Rindvieh zehn Schafen gleich gerechnet; bei veredelten Schafen rechnet er jedoch nur acht Schafe gleich einer Kuh.

130. Eine Kuh von 500 Pfd. lebenden Gewichts braucht zu ihrer Sättigung täglich 80 Pfd. Gras oder 18 Pfd. Heu — die Weidezeit der Kuh im Jahre 195 Tage, à 12 Stunden gerechnet, ist also als Gesammtbedarf auf einer bestimmten Fläche 15600 Gras oder 3500 Pfd. Heu zu rechnen; je nachdem dieser Raum größer oder kleiner ist und zugleich nach der Beschaffenheit des Futters ist die Weide besser oder schlechter.

Von der allerbesten Ackerweide mit süßem Angerheu, die der Weide auf Marschboden in Hinsicht auf Güte ziemlich gleich kommt, rechnet er zwei Morgen auf eine Kuhweide, oder sie ist von der Beschaffenheit, daß eine Kuh binnen 195 Tagen das oben erwähnte Quantum Heu oder Gras hier auffindet.

Ist die Weide in Betreff der Qualität schlecht, z. B. saure Gräser, so ist der Werth überall um die Hälfte niedriger. Weiden von 700 bis 500 Pfd. Heuwerth Durchschnittsertrag pro Mrg. sind nicht mehr für Kühe, sondern nur noch für Schafe nutzbar.

126 rechnet er bloß acht Stück veredelte Schafe auf eine Kuhweide. Hiernach kämen also von der besten Ackerweide à zwei Mrg. Fläche pro Kuhweide, auf vier Schafe bloß ein Morgen.

Schmalz, Bonitiren 95 rechnet 10 Schafe auf einen Morgen besamter Kuhweide.

Veit, Lehrbuch 194 rechnet von 1000 Theilen der Jahresproduction einer Wiese bis Ende Mai 250, im Juni 300, im Juli 200, im August 120, im September 90, im October und November 40 Theile.

---

1) In vielen Gegenden werden für 1 Morgen mittelmäßiger Weide 4 Thlr., für 1 Morgen guter Weide 8 Thlr. bezahlt. In der Schweiz, im Limburger Lande u. s. w. werden nach v. Pabst, Rindviehzucht 143 für den Morgen guter Weide häufig 6—7 Thlr. Pacht bezahlt und im Altenburgischen nach Segnitz III. 319 für den Morgen guter Wiese oft 10—15 Thlr.; für den Morgen Ackerland durchschnittlich 5½—6 Thlr.

Der Verf.

v. **Monteton** rechnet vom Werthe einer ganzjährigen Weide:

in der ersten Frühjahrsperiode bis Ende April	0,012
auf die erste Hälfte des Mai	0,035
" " zweite " " "	0,150
" " erste Hälfte des Juni	0,200
" " zweite " " "	0,190
" " erste Hälfte des Juli	0,120
" " zweite " " "	0,070
" " erste Hälfte des August	0,060
" " zweite " " "	0,050
" " erste Hälfte des September . . .	0,040
" " zweite " " "	0,030
" " erste Hälfte des October	0,020
" " zweite " " "	0,010
" " erste Hälfte des November . . .	0,008
von da bis zu Ende der Weidenutzung . .	0,005
	1,000.

Kleemann rechnet, daß ein altes Schaf täglich nur 5 Pfund Weidegräser frißt.

Encyclopädie 76 erklärt er sich ebenfalls dagegen, die Weide nach Kuhweiden abzuschätzen und hält es für angemessener, den Werth des Weidelandes nach der Menge des Grases, die dasselbe hervorbringt, zu taxiren und diese nach Pfunden Heuwerth zu bezeichnen. (Desgl. die Instruction B. und C.)

Er nimmt den Ertrag eines Morgens

a)	der vorzüglichsten Weide (angesäet) zu	12 Ctr. H.W.
b)	guter angesäeter, oder der besten ungesäeten Dreischweide	10 " "
c)	angesäeter Weide mittlerer Beschaffenheit oder guter Dreischweide	8 " "
d)	angesäeter Weide auf geringem Boden, oder mittlerer Dreischweide	6 " " an.

S. 120. Die Größe der zur vollständigen Ernährung einer Kuh erforderlichen Weidefläche oder reiner Kuhweide wird einestheils durch die Menge des auf der Weide erwachsenen Futters und anderentheils durch die Beschaffenheit desselben bedingt.

a) In erster Hinsicht ist anzunehmen, daß 1 Morgen angesäeter oder Dreischweide, je nach der verschiedenen Güte, 12, 20, 8 oder 6 Ctr. Heuwerth jährlich liefere; giebt die Weide einen geringeren Ertrag, so ist sie nicht mehr als Kuhweide zu benutzen.

b) Hinsichtlich der Qualität der Weide ist zu bemerken, daß, da der Magen des Rindviehs mit täglich 3 Pfund auf Heuwerth reducirten Futters auf 100 Pfd. lebendes Gewicht ausgefüllt wird, das Rindvieh eine bedeutend größere Quantität nicht zu sich nehmen kann; ist nun in Folge der Beschaffenheit der Weidepflanzen in jenem Volumen die erforderliche Futterkraft nicht enthalten, so kann die mangelnde Güte nicht durch vermehrte Menge ersetzt werden, sondern der Milchertrag des Viehs wird verringert.

S. 228 nimmt er an, daß zur vollständigen Ernährung bei einem 150 Tage währenden Weidegange, je nachdem der Morgen 10, 8 oder 6 Ctr. Heuwerth ($3\frac{1}{2}$ Pfd. = 1 Pfd. Rg.-W.) jährlich liefert, nöthig sind für eine Kuh von

600 Pfd. Gew.	bei	10 Ctr.	$2\frac{1}{5}$ Mg.,	bei	8 Ctr.	$2\frac{3}{4}$ Mg.,	bei	6 Ctr.	$3\frac{2}{3}$ Mg. Weide
700 „ „	„	10 „	$2\frac{1}{2}$ „	„	8 „	$3\frac{1}{4}$ „	„	6 „	$4\frac{1}{3}$ „ „
800 „ „	„	10 „	3 „	„	8 „	$3\frac{2}{3}$ „	„	6 „	5 „ „
900 „ „	„	10 „	$3\frac{1}{3}$ „	„	8 „	$4\frac{1}{6}$ „	„	6 „	$5\frac{1}{2}$ „ „ .

Ist das Futter von geringerer Güte, z. B. $3\frac{1}{2}$ oder $3\frac{3}{4}$ Pfd. = 1 Pfd. Rg.-W., so ist etwas mehr Fläche nöthig, worüber er eine Tabelle liefert.

Schweitzer I. 387 nimmt an, in günstigen Fällen reiche ein Morgen besamter Ackerweide für 9—10 Schafe hin; er bemerkt aber doch auch, daß dies nur im günstigsten Falle möglich ist und daß mit der geringeren Ertragsfähigkeit des Bodens sich auch die Weidefläche vergrößert.

An anderem Orte (Jahrbuch I. 44) nimmt er indessen an, daß 1 Morgen guter Dreischweide bei guter Behandlung 5—6 Schafen (1 sächs. Acker 10—12 Schafen) gehörige Sommerweide gebe.

II. 296 schlägt er die Weidenutzung von einem Morgen guter besamter Ackerweide von Frühjahr bis Spätherbst zu 1000 Pfd. Heuwerth an.

Patzig 221 rechnet den Bedarf für ein altes Schaf auf täglich 8 Pfund Gras.

S. 387. Bei voller Weide erhält das Thier eben so viel Nahrung, als wenn dasselbe das nöthige Futterquantum an Heu erhielte; weiß man nun wieviel ein Thier täglich an Heu zur Sättigung nöthig hat und wird es auf der Weide vollkommen gesättigt, so ist der Werth der letzteren leicht zu bestimmen.

Schober III. §. 73 giebt folgende aus Zusammenstellung verschiedener Ansichten gewonnene Ansätze über die Dauer der Weidezeit:

in höheren und nördlichen Lagen	für Rindvieh 120,	für Schafe 140—150 Tage
in mittleren Lagen . . .	„ „ 150—160,	„ „ 170—180 „
in günstigeren Lagen . . .	„ „ 180—200,	„ „ 200—220 „

(s. v. **Pabst**, Taxationslehre S. 56).

Schnee (225) berechnet den Bedarf wie folgt:

	Pfd. l. G.	bedarf tägl. Pfd. Gras	Tagen	Pfd.
Eine Kuh von	400	90, also in	165	14,850
„ „ „	4—500	112, „ „	165	18,480
„ „ „	6—800	140, „ „	165	23,100
„ „ „	900—1000	150, „ „	165	24,750
Ein Mastochse von	15—1600	200—250, „ „	165	33,000—41,250
„ Schaf		10—15, „ „	180	1,800—2,700.

S. 186. Genauere Berechnungen haben ergeben, daß man bei der Stallfütterung im großen Durchschnitt zu rechnen hat:

für 1 Pferd . .	110—120	Ctr. Heuwerth
„ 1 Zugochsen .	90—110	„ „
„ 1 Kuh . . .	90—110	„ „
„ 1 Stück Zugvieh	50—70	„ „
„ 1 Schaf . .	8—10	„ „
„ 1 Schwein . .	34—35	„ „

also im Durchschnitt auf 100 Pfd. l. Gewichts bei den Wiederkäuern jährlich 10—12 Ctr., beim Schwein 18—22 Ctr. Heuwerth, wonach die Reductionen auf Kuhweide zu berechnen sind.

S. 227. 1 Morg. Marschniederungswiese giebt 15000—16000 Pfd. Gras, also ernähren in 165 Weidetagen:

675 □⁰ oder $3\frac{3}{4}$ Mg. einen schweren Mastochsen,
240 „ „ $1\frac{1}{3}$ „ bis 270 □⁰ oder $1\frac{1}{2}$ Mg. eine große Kuh,
450 „ „ $2\frac{1}{2}$ „ einen kleinen Mastochsen.

1 Morg. sehr gute Weide giebt 10000 Pfd. Gras, also ernähren in 165 Weidetagen:

450 □⁰ oder $2\frac{1}{2}$ Mg. eine große Kuh,
360 „ „ 2 „ eine mittlere Kuh,
270 „ „ $1\frac{1}{2}$ „ eine kleine Kuh.

1 Morg. gute Weide in trocknen Lagen giebt 5000 Pfd. Gras, also ernähren in 165 Weidetagen:

660 □⁰ oder $3\frac{2}{3}$ Mg. eine größere Kuh oder Zugochsen,
540 „ „ 3 „ eine mittelschwere Kuh,
510 „ „ $4\frac{1}{2}$ „ ein Pferd,
405 „ „ $2\frac{1}{4}$ „ ein Füllen,
270 „ „ $1\frac{1}{2}$ „ ein Stück Jungvieh,
54 „ „ $\frac{3}{10}$ „ ein Schaf mittlerer Größe oder ein Schwein,
72 „ „ $\frac{4}{10}$ „ ein großes oder ein vorsichtig zu hütendes Edelschaf,
43 „ „ $\frac{1}{4}$ „ ein kleines Schaf.

Birnbaum III. §. 2776 ff. führt nach verschiedenen Werken über Tyroler und Schweizer Verhältnisse an, daß man 1000 bis 1200 Berner Morgen Alpenweide für 100 Kühe rechne und mit 700 Guld. bezahle, oder pro Kuh 10—12 Mg. zu 7 Guld. (4 Thlr.), in Tyrol dagegen die Kuhweide mit 4 Guld. Pachtgeld erhalte. Die Dauer der Weidezeit vom 15. Mai bis 19. October gerechnet, wird in diesen Gebirgsländern 1 Kuhweide gleich der für 6—8 Ziegen, oder 4 Kälber, oder 4 Schafe gleich geachtet, für Pferde aber, weil diese die Wurzeln mehr gefährden, 5—6 Kuhweiden à 2,1 bis 2,4 Mg. gerechnet.

Haumann, Schafzucht 523 berechnet den Futterbedarf für die Weidezeit von 180 Tagen zu 270 Pfd. Heuwerth, also zu anderthalb Pfd. täglich, was, wenn aus 4 Pfd. Gras ein Pfd. Heu erfolgt, 6 Pfd. Gras täglich betragen würde.

Um auszumitteln, wie viel eine gegebene Weidefläche wirklich Nahrung liefert, schreibt er vor, ein bestimmtes Stück derselben, etwa $\frac{1}{2}$ Mg., oder auch weniger, unbehütet stehen zu lassen und das auf derselben erwachsene Gras zu mähen, zu Heu zu machen und dabei sowohl das frisch gemähte Gras, als auch das völlig getrocknete Heu zu wiegen; die besten Schafweiden wären die, wo 3 bis 4 Pfd. Gras ein Pfd. Heu lieferten. Wenn man mit dem Nahrungsbedarf eines Schafs in den Heuwerth des Weideertrags dividire, so ergäbe sich die Zahl der Schafe, die sich den Sommer über auf jedem Morg. Weide ernähren könnten; den Ertrag der Dreischweiden und anderer künstlicher Weiden solle man auf dieselbe Weise untersuchen und berechnen.

v. Weckherlin, Englische Landwirthschaft S. 29 giebt folgende Procentsätze für die Masse des Graswuchses nach den Vegetationsperioden gerechnet:

Vom Beginn der Vegetationszeit bis Ende April $1\frac{1}{2}$ %, im Monat Mai 20 %, Monat Juni 35 %, Juli 20 %, August 10 %, September 8 %, October 4 %, November bis Ende der Vegetationszeit $1\frac{1}{2}$ %.

Die **Instruction** A. §. 161 ff. will bei Veranschlagung der Weiden hinsichtlich der Viehgattungen $\frac{2}{3}$ Pferde = $\frac{3}{4}$ Ochsen = $1\frac{1}{2}$ Füllen = 2 Stück junges Rindvieh = 10 Stück ausgewachsenes Schafvieh = 10 in demselben Jahre geborene Lämmer = 8 ausgewachsene Schweine = 12 in demselben Jahre geborene Schweine = 30 Gänse = 1 Kuhweide gerechnet wissen. Bei Entschädigungen sind die Schafweiden nach Höhe desjenigen Grasbetrags, welcher für eine ein-

zelne Schafweide angenommen worden ist, summarisch zu berechnen und der Gesammtbetrag des Grases ist, je nachdem dasselbe mehr oder weniger saftig ist, mit der Zahl 4, $4\frac{1}{2}$ oder 5 auf Heu zu reduciren.

Ist ein Heupreis nicht zu ermitteln, so soll das Heu nach folgenden Sätzen auf Hafer reducirt werden. Es soll dabei gleich zu rechnen sein:

a) 1 Ctr. Heu	bester, saftiger Beschaffenheit von vorzüglicher Fettweide	= 6	Metz.	Hafer
b) 1 = =	gutes, süßes aber weniger saftiges . .	= 5	=	=
c) 1 = =	mittleres, von mitunter geringen Grasarten	= 4	=	=
d) 1 = =	schlechtes, von größtentheils sauren, harten oder mageren mit Heidekraut und Moos vermischten Gräsern	= $2\frac{1}{2}$	=	=

8 Pfund Gras soll als der höchste Satz angesehen werden, was ein ausgewachsenes Schaf täglich verzehrt, wozu es nach der Instruction E. 9 Stunden Zeit bedarf.

Ueber das Verfahren, wie die Menge sowohl als auch die Beschaffenheit des während der Hütungszeit auf dem der Hütung unterworfenen Grundstück wachsenden Grases bestimmt werden könne, fehlen jedoch alle Angaben, wenn schon angenommen wird, daß daraus allein hervorgehen soll, wieviel ausgewachsene Schafe während des Zeitraums, in welchem das Hutungsbefugniß ausgeübt werden darf, auf dem letzteren unterliegenden Grundstücken täglich volle Nahrung finden können.

Von dem Werthe des bei Weiden verzehrten Futters werden für die Ernährung 60 %, für die Düngerproduction 40 %, von letzter der Düngerverlust während der Weidezeit abgerechnet; beträgt z. B. diese 12 Stunden, so würde die Hälfte des Düngerwerths, nämlich $\frac{12}{24}$ oder 20 % des Futters in Abzug kommen.

Die Instructionen B. und C. erklären sich hinsichtlich der Abschätzung der Weiden ebenfalls gegen die Schätzung nach Kuhweiden und wollen nur die Menge des Grases, welches sie hervorbringen, taxirt und in Pfunden Heuwerth berechnet oder das Gewicht der abgeweideten Pflanzen in trocknem Zustande bezeichnet haben.

Die Schätzung selbst vermöchten practische Landwirthe zutreffend zu bestimmen und die Boniteure wären gewöhnlich auch darauf eingeübt.

Die Instruction D. rechnet, daß nach den gewöhnlichen Terminen der Auf- und Abtrift der Schafe die Hutung im Durchschnitt der Jahre bei einer Höhe von:

500 Fuß zu 240 Tagen, 800 Fuß zu 224 Tagen, 1600 Fuß zu 197 Tagen, 2400 Fuß zu 150 Tagen auszudehnen ist.

Die Instruction E. §. 73 rechnet, daß der Weidebedarf von:

1 Ochsen	gleich dem von	10	Gangschafen
1 Pferde	= = =	10	=
1 Kuh	= = =	8	=
1 zweijährigem Fohlen	= = =	8	=
1 einjährigem Fohlen	= = =	6	=
1 Stück jungem Rindvieh über 1 Jahr alt	= = =	5	=
1 Kalb unter 1 Jahr	= = =	3	=
1 Masthammel	= = =	1,2	=
1 Schwein	= = =	1,2	=
1 Ziege	= = =	1,0	=
1 Jährlingsschaf	= = =	0,8	=
1 Lamm der Mutter entwöhnt	= = =	0,6	=
10 Gänsen	= = =	1,0	=.

Hinsichtlich des Gewichts eines Fuders Heu bei Schätzung der Wiesen geben an:

Block III. 20. 259. 299 ein zweispännig Fuder zu 16 Ctr., auch wohl 18 Ctr., unter Umständen aber bloß 14 Ctr.

v. Honstedt 114 zu $13\frac{2}{3}$ Ctr. oder 1500 Pfd.

Kleemann 310. 380. **Schweitzer** 12—20 Ctr., im Mittel 16 Ctr., je nach Entfernung der Wiesen.

v. Flotow II. 44. 48 auf feuchten Wiesen 13—14 Ctr., auch wohl 15—16 Ctr.

Meyer 74 das vierspännige Fuder zu 18 Ctr. oder 2000 Pf.

Thaer I. 136 ein desgl. zu 22—24 Ctr.

Schmalz zu 25 Ctr., **Kleemann** zu 20 Ctr., **Veit** 20—22 Ctr.

Fredersdorf zu 35—36 Ctr., die **Instruction** B. zu 10—12 Ctr.

Schnee rechnet 1 Fuder von 2 Morgen beim Heu und von 4 Morgen beim Grummet.

Hinsichtlich des Verhältnisses des Gewichts zum Raum wird von **Block** III. 20 der Centner Heu in zusammengedrücktem Zustande zu $14\frac{2}{3}$ Cubikfuß, in runder Summe zu 15 Cubikfuß, oder der Cubikfuß zu $7\frac{1}{2}$ Pfd. gerechnet, ein zweispänniges Fuder also von 206—210 Cubikfuß zu 14 Ctr.

b) Classification der Wiesen.

Meyer, Gemeinheitstheilung S. 86. Nach angestellten Beobachtungen über den Ertrag der 3=, 2= und einschürigen Wiesen, verhalten sich beim ersten, zweiten und dritten Schnitt, in Ansehung des Wachsthums, wenn das Ganze derselben zu 7 angenommen wird:

die Monate	Mai und Junius	beinahe	= 4
= =	Julius und Augustus	=	= 2
= =	September und October	=	= 1

III. §. 27. Hinsichtlich der Wiesen ist, wenn das Ganze der Vegetation zu 700 angenommen wird, zu rechnen:

auf den Zeitraum vom 1. Mai bis alten Maitag	25 Tage	125 Tage
für die nächsten 3 Tage	15 =	
von da bis Ende Mai	85 =	
Anfang bis Ende Juni		250 =
= = = Juli		125 =
= = = August		75 =
= = = September		67 =
= = = October		23 =
1. November bis Martini	7 Tage	25 =
Martini bis zum Froste	6 =	
Ende des Winters bis 1. Mai	12 =	
		700 =

Pachtanschläge S. 126. In unserer Gegend kann man ungefähr annehmen, daß man erhält:

1)	von guten Herbst= (einschürigen) Wiesen auf	2 Mg.	1	vierspännig	Fuder
2)	von mittelmäßigen = =	3—4 =	1	=	=
3)	von schlechten = =	5—6 =	1	=	=
	von den allerschlechtesten = =	10—12 =	1	=	=

4) von guten 2schürigen Wiesen auf 1½ Mg. 1 Fuder Heu,
¾ Fuder Grummet
5) von mittelmäßigen Wiesen „ 2½ bis 3½ „ 1 Fuder Heu,
5/6—7/6 Fuder Grummet.

Gericke §. 200 theilt die Wiesen ein:

A. **In natürlicher Hinsicht** in:
1) Moor-Bruchwiesen, 2) gute Thalwiesen, 3) Feldwiesen, (Leyden Lehden), 4) Bergwiesen, 5) Waldwiesen.

B. **In rechtlicher Hinsicht** in:
1) Privativ-, 2) Gemein-, Um-, Reihe-Wiesen.

C. **Hinsichtlich der Benutzungsart** in:
1) einschürige, 2) zweischürige, 3) dreischürige Wiesen.

D. **Hinsichtlich der Entstehung** in:
1) natürliche, 2) künstliche Wiesen.

Thaer III. §. 317 läßt den Werth der Wiesen von der Qualität und Quantität des Heus abhängig sein und legt, vorausgesetzt, daß sie Feuchtigkeit und milden Humus genug haben, auf die Mischung der Grundbestandtheile wenig Gewicht. Bei feuchtem Boden aber verdiene thonige, umgekehrt sandige Erde den Vorzug. Auch brauche der Boden, wenn feucht, nicht tief mit Humus durchdrungen zu sein, da die Wiesenpflanzen mehr von der Oberfläche lebten und nicht tief in den Boden drängen, bei Trockenheit aber sei tiefer Humusgehalt wünschenswerth. Die fruchtbarsten Wiesen findet man gewöhnlich in warm gelegenen Niederungen und Thälern, welche von ihrer Umgegend hinlänglich Feuchtigkeit und mit ihr zugleich auch Düngung und Fruchtbarkeit von Zeit zu Zeit erhalten.

Er hat 6 Classen;

I.	Wiesen mit 2400 Pf. Heu Ertrag und mehr.	Schwemmwiesen mit mildem humusreichem Boden.
II.	Wiesen mit 1709 bis 2300 Pfd. H. Ertr.	Dieselben aber weniger humusreicher Boden, auch gut gelegene Höhenwiesen.
III.	Wiesen mit 1200 bis 1600 Pfd. süßes feines H. Ertr.	Nicht mehr überschwemmte Thal- und Niederungswiesen.
IV.	Wiesen mit gleicher Menge Heu, aber von schlechterer Beschaffenheit.	Holzwiesen, nasse Wiesen.
V.	Wiesen von 800 — 1100 Pfd. Heu Ertrag.	Trockne Wiesen.
VI.	Wiesen mit weniger als 800 Pfd. oder mehr aber schlechtem (saurem) Heu.	Dürre und sumpfige, moorige Wiesen,

Burger II. S. 98 theilt ein in: **natürliche, gemeine** und **künstliche** Wiesen.

v. Flotow, Abschätz. §. 16. Die Ertragsfähigkeit der Wiesen wird auf ähnliche Art wie die der Felder und zwar nach 11 Classen abgeschätzt. Hierdurch wird zugleich, sowohl ihr Rohertrag als auch ihr Reinertrag ausgesprochen. Letzterer ist nämlich bei jeder Classe, ein für allemal in Roggen berechnet. (Auf Geld reducirt.)

Der Werth der Wiesenbehütung ist gleich bei jeder Classe berechnet, nämlich

bloß die Herbsthütung und zwar bei zweischürigen Wiesen vom 1. October, bei einschürigen ohngefähr vom Anfang des Septembers an.

Die physische Beschaffenheit des Bodens ist zwar von weniger Bedeutung als bei dem Ackerlande, darf aber doch nicht fehlen. Um so mehr kommt auf die Lage an (Ueberschwemmung, Wässerung, Ebenheit der Oberfläche). Der Feuchtigkeitszustand ist am wichtigsten. —

In Rücksicht auf die Güte des Futters ist zu unterscheiden:

1) gutes, fettes, kräftiges, nahrhaftes, saftiges Heu;
2) mittleres, gesundes, süßes, feines Heu;
3) grobes, sonniges, saures, hartes, auch mageres, unkräftiges, trocknes Heu;
4) schlechtes, schliffiges, binsiges, schafthalmiges, moosiges Heu.

Unter dem angegebenen Ertrag nehme ich an, was die Wiese bei guter Cultur, jedoch ohne besonderen Aufwand von Kraft und Geld tragen kann, völlige Freiheit des Eigenthums und gehörige Cultur vorausgesetzt.

Das Verhältniß der Wiesenclassen unter sich sowohl, als zu den Ackerclassen, bei gleicher Entfernung ist ungefähr folgendes:

I. Cl.	= 327	V. Cl.	= 108	VIII. Cl.[b]	= 55	
II. „	= 273	VI. „	= 85	IX. „	= 48	
III. „	= 152	VII. „	= 64	X. „	= 23	
IV. „	= 141	VIII. „[a]	= 60	XI. „	= 20 incl. Hut.	oft nur 10.
					= 23 excl. „	

Die Classen sind [1]):

Cl.	Bezeichnung.	Ertrag. Ctr.	Ernte- und Culturkosten. Procente	Herbsthutung. Procente	Rohertrag. Thlr.	Rohertrag. Gr.	Rohertrag. Pf.	Culturkosten. Thlr.	Culturkosten. Gr.	Culturkosten. Pf.	Reinertrag. Thlr.	Reinertrag. Gr.	Reinertrag. Pf.	Schffl. R.W.
I.	Fehlerfreie Niederungswiesen	50	14	7	46	19	6	5	20	11	40	22	7	$11\frac{2}{3}$
II.	Gute Niederungswiesen.	45	16	7	40	3	—	5	22	—	34	5	—	$9\frac{3}{7}$
III.	Fehlerfreie Grund- und Feldwiesen	40 (2 Schnitte)	25	7	25	—	—	5	22	3	19	1	9	$5\frac{3}{7}$
IV.	Fehlerfreie Niederungswiesen	45	28	7	24	1	9	6	9	5	17	16	6	$5\frac{1}{22}$
V.	Gute Feld- und Grundwiesen	30 (2 Schnitte)	28	7	18	19	9	5	5	10	13	13	11	$3\frac{3}{7}$
VI.	Mittelmäßige Feld- und Grundwiesen	24 (2 Schnitte)	31	7	15	—	—	4	9	2	10	14	10	3
VII.	Gute Berg- und Waldwiesen	20	42	7	12	21	6	4	20	4	8	1	2	$2\frac{2}{7}$
VIII.	Fehlerhafte Feld- und Grundwiesen	1) 24 (2 Schnitte)	40	7	12	20	2	5	6	8	7	13	6	$2\frac{1}{7}$
		2) 15 (1 Schnitt)	28	12	9	2	2	2	5	11	6	20	3	$1\frac{20}{21}$
IX.	Mittelmäßige Berg- und Waldwiesen	15	33	12	8	12	—	2	11	8	6	—	4	$1\frac{5}{7}$
X.	Schlechte Feld-, Berg- und Waldwiesen	10 auch 16 auch 7	44	12	4	17	6	1	20	5	2	21	1	$\frac{17}{21}$
XI.	Sumpf-, Torf- und Moorwiesen	15	65	12 (nicht unbrauchbar)	5	23	1	3	10	2	mit Herbsthutung 2	12	6	$\frac{5}{7}$
											ohne Herbsthutung 1	20	1	$\frac{11}{12}$

1) Das Beispiel der ersten Classe ist:

Mackensen, Pachtanschlag §. 3 stellt zur Ermittlung des Reinertrags von den Wiesen folgende Informationspuncte auf:

1) Größe, 2) Ob ein- oder zweischürig? 3) Lage, 4) Wässerung, 5) Düngung, 6) Art des Grases, 7) Servitute, 8) Ertrag nach Fudern und Zahl der Entr. pro Fuder, 9) Art der Heuwerbung, Löhnung der Arbeiter im Taglohn und Accord, 10) Ob der ganze Ertrag selbst genutzt oder zum Theil verkauft wird? 11) Verkaufspreise, 12) Ob und zu welchem Preise Wiesen zugepachtet sind?

Kreyßig IV. §. 43 will von der Classification der Wiesen alle solche Grundstücke ausgeschlossen wissen, welche nicht genug Feuchtigkeit haben, um Jahr ein, Jahr aus sicheren Ertrag in solcher Quali- und Quantität zu erzeugen, daß ihr Nutzungswerth durch Fruchtbau hinter dem Pfluge nicht übertroffen werden kann, weil solche Grundstücke besser aus unsicheren Wiesen in sichere Aecker übergeführt werden. Er unterscheidet deshalb nur:

S. 90. Classe I. Fehlerfreie Niederungswiesen.

Kennzeichen.

a) Physische Beschaffenheit des Bodens. Moderboden, oder starker, reicher, Thon-, Lehm- und Mergelboden, ohne Säure (Cl. I, II, selten III des Ackerlandes). Ebenso der Untergrund.

b) Lage. An bedeutenden Strömen und Flüssen oder in mit starken Bächen durchschnittenen Ebenen. In Rücksicht der Umgebung gleich oder vertieft, in Rücksicht der Oberfläche horizontal oder wenig abhängig, jedenfalls eben, rein und frei, vor Sommerüberschwemmung oder stockender Nässe gesichert, auch keiner Versandung u. s. w. durch schädliche Winterüberschwemmungen u. s. w. ausgesetzt.

c) Feuchtigkeitszustand. Jedenfalls feucht durch die Lage, bei guten, gewiß zu erwartenden Winterüberschwemmungen, zuweilen auch überdies mit wenig künstlichen, aber zureichenden Bewässerungen.

d) Beschaffenheit des Humus. Gutes, fettes, kräftiges Heu, von den besten Grasarten.

e) Mähbarkeit. Zwei-, bisweilen auch dreischürig, bei Freiheit von Hutungsservituten.

Nebenbestimmungen.

f) Ertrag an trocknem Futter pro Acker. Wenigstens 50 Ctr. Heu und Grummet von obiger Beschaffenheit im Durchschnitt. — Verhältniß des Humus zum Grummet = 4 : 3.

g) Ernte- und Culturkosten. Etwa 14 % des Rohertrags an Futter.

h) Werth der Herbsthutung. Vom 1. October bis zum Frost ohngefähr = 7 % des ganzen Rohertrags (eigentlich $6\frac{4}{7}$ %).

i) Reinertragsberechnung.

	Thlr.	Gr.	Pf.	
50 Ctr. trocknes Futter à 21 Gr.	43	18	—	
Herbsthutung = 3,5 Ctr. Futter	3 =	1 =	6 =	
Summa	46 =	19 =	6 =	
Davon ab Ernte-, Cultur- und Aufbewahrungskosten . . .	5 =	20 =	11 =	
bleibt	40 =	22 =	7 =	oder $11\frac{2}{3}$ Schffl. Roggen.

k) Bemerkungen. Düngung und Bewässerung können wohl oft den Rohertrag, selten aber den Reinertrag mehr erhöhen, als es zur Belohnung der Industrie nöthig wäre.

l) Grasarten und Kräuter. Alopecurus pratensis, Poa pratensis, trivialis, aquatica, Festuca elatior, pratensis, Holcus avenaceus, Aira aquatica, caespitosa, Phleum pratense, Anthoxanthum odoratum, Milium effusum, Briza media, Trifolium melilotus off., pratense, hybridum, alpestre, procumbens, filiforme, Medicago lupulina, Lotus corniculatus, Lathyrus pratensis, Vicia Cracca, Sanguisorba off., Achillea millefolium, Carum Carvi, Polygonum bistortum.

I. Cl. Wiesen von höchster Ergiebigkeit	=	36	Ctnr. Heu Durchschnittsertrag
II. " " " guter "	=	18—22	" " "
III. " " " mittlerer "	=	14—16	" " "
IV. " " " geringster "	=	8—10	" " "

Koppe I. S. 159. Der nach dem höchsten, nachhaltigen Ertrage strebende Landwirth darf bei seinen Wirthschaftseinrichtungen eben so wenig, wie der Boniteur, die Wiese als einen nothwendigen Zubehör des Ackers betrachten.

Die Ermittlung des natürlichen Ertrags ist bei den Wiesen leichter, als bei den Ackerländereien, weil solcher bei der gewöhnlichen Wiesenwirthschaft nur von ihren natürlichen Verhältnissen und von der Jahreswitterung abhängt. Schwierigkeit macht die verschiedene Güte des Heus. Ich setze 1 Ctnr. beste Art = 10 # geringster Art = 5 #.

Die Bodenmischung einer Wiese und die Lage derselben in Bezug auf das Wasser bestimmen gemeinschaftlich ihren öconomischen Werth.

Den Weidewerth der zweischürigen Wiesen nehme ich zu 10 % ihres rohen Ertrags, den der einschürigen zu 15 % an. Ich glaube dazu berechtigt zu sein, weil zwar die Weidenutzung, nicht aber die Heuwerbung ohne Kosten möglich ist. Giebt ein Schnitt 10 Ctnr. Ertrag, so nehme ich 12 #, sonst 10 # und 8 # für Mähen und Heuen. Fährt ein Gespann 4 Fuder täglich ein, so nehme ich pro Ctnr. 0, 5, wenn nur 2 Fuder aber 1 # Fuhrkosten.

Bei 10 Ctnr. Ertrag pro Schnitt machen die Kosten für Auf- und Abladen pro Morgen 3 Pfd., bei geringerem Ertrag 2 Pfd. Allgemeine Wirthschaftskosten sind 5 % vom Rohertrag.

Ich nehme 6 Classen an:

I. Wiesen von 18—24 Ctnr. Heu in 2 Schnitten.				
a) Mit Heu bester Art	Reinertrag	=	151,0	#
b) " " geringerer Art	"	=	116,9	"
II. Wiesen von 15—18 Ctnr. Heuertrag in 2 Schnitten.				
a) Mit Heu erster Qualität	Reinertrag	=	116,9	"
b) " " zweiter "	"	=	82,4	"
III. Wiesen mit 12—15 Ctnr. Heuertrag in zwei Schnitten.				
a) Mit Heu bester Art	Reinertrag	=	166,35	"
b) " " geringerer Art	"	=	63,95	"
IV. Wiesen mit 9—12 Ctnr. Heuertrag in 1 Schnitt.				
a) Mit Heu bester Art	Reinertrag	=	88,46	"
b) " " geringerer Art	"	=	84,5	"
V. Wiesen mit über 6—9 Ctnr. Heuertrag.				
a) Mit Heu bester Art	Reinertrag	=	62,19	"
b) " " geringerer Art	"	=	27,37	"
VI. Wiesen, deren Heuertrag 6 Ctnr. nicht übersteigt,	Reinertrag	=	4,34	" [2])

2) Beispiel — I. Classe.

Sie finden sich an Strömen, Flüssen und Bächen oder am Fuße fruchtbarer Hügel, die als Ackerland bebaut werden und von denen düngende Theile herabfließen. Es giebt selten Wiesengrundstücke, von denen ein höherer Heuertrag erlangt wird. Sie machen stets nur eine Ausnahme von der Regel und können hier nicht berücksichtigt werden.

Sicherheit gegen das Wasser zur Zeit der Heuernte ist ein nothwendiges Erforderniß, wenn ein Wiesengrundstück in diese Classe gesetzt werden soll.

a) Wiesen der ersten Classe mit Heu der besten Art.

Ertrag: 21 Ctr. à 9 #	=	189	#
Weidewerth à 10 %	=	18,9	"
		207,9 "	207,9 #.

Block, Mittheilungen, Beiträge S. 64 will bei den Wiesen, mit Rücksicht auf die beim Heuwerben vorkommenden Zufälle, für Schätzungen die oben gegebenen Werthe der verschiedenen Güte des Heus auf 3, $3\frac{1}{2}$, 4, $4\frac{1}{2}$, 5 und $5\frac{1}{2}$ Pfd. R.W. erhöht wissen.

Den höheren Werth des ersten Frühlings-Graswuchses rechnet er auf 8—10 %.

Höchster Durchschnittsertrag der Wiesen ist 30 Ctnr. incl. Grummet, Minimalsatz 4 Ctnr.

Grundstücke, welche weniger geben, werden besser als Weideland benutzt.

Als Abstufungen der von **Block** gewählten Classen sind 2 Ctnr. angenommen und will er nicht zu wenig Classen haben; er bildet daher 14, von welchen die höchste 30, die zweite 28, die dritte 26 u. s. f. — die letzte 4 Ctnr. Heuwerth hat.

Mittheilungen III. §. 113. Die bei Schätzung der Wiesen in Betracht kommenden Fragen sind:

1) In welcher Entfernung liegen die Wiesen vom Wirthschaftshofe?
2) Ist die Wiese Gefahren als: der Ueberschwemmung von austretenden Flüssen, Versandungen u. dgl. ausgesetzt und in wie viel Jahren kommt dieser Fall einmal vor?
3) Wie hoch ist der jährliche Heuertrag pro Mg. zu schätzen und von welcher Güte ist das Heu?
4) In welchem Zustande befinden sich die Fahrwege?
5) Wie viel betragen die Heuwerbungskosten pro Mg. oder pro Ctnr. Heu?
6) Haften auf dem Wiesengrundstücke Servituten, z. B. das Weiderecht zu einer gewissen Zeit von einem Dritten?
7) Giebt es Gelegenheit, das Heu gegen baares Geld gut umzusetzen oder kann es nur vermittelst der Viehzucht ausgenutzt werden?
8) Sind Gräben zur Bewässerung oder Entwässerung im Stande zu erhalten und wie viel beträgt deren Instandhaltung?
9) Wie viel ist auf die Unterhaltung der Gebäude, in welchen das Heu aufbewahrt wird, im Verhältniß zum Werthe des Heus oder pro Ctnr. zu veranschlagen?
10) Erlaubt es die Lage der Wiese, daß sie im Herbste nach der Ernte mit Rind- oder Schafvieh beweidet werden kann?
11) Erhält sich die Wiese in ihrem Ertrage selbstständig, oder hat sie solchen nur einer zu Zeiten wiederholten künstlichen Düngung zu verdanken? und welchen Ertrag würde sie ohne Düngung liefern?
12) Wie viel ist auf Kriegsschäden, Verunglückung durch Feuer und zur Tragung der Communalkosten und sonstiger Beiträge jährlich zu rechnen? und
13) Wie viel betragen die landesherrlichen Steuern?

II. 42. III. 382 giebt **Block** unter Berücksichtigung aller Verhältnisse, besonders der Güte des Heus folgende Tabelle über die Werthsbestimmung der von ihm gewählten Classen:

Kosten:		Uebertrag 207,9 #
Zweimal zu mähen und das Heu zu machen à 12	= 24 #	
Einfahren bei mittlerer Entfernung à 0,5 pr. Ctr.	= 10,5 „	
Auf- und Abladen	= 6,0 „	
Instandhaltung der Gräben u. s. f.	= 6,0 „	
Gebäudeunterhaltung und Generalkosten 5 % . .	= 10,4 „	
	56,9 „	56,9 „
Bleibt Reinertrag		151 #.

Classificirung der Wiesen nach ihrem Bruttoertrag und Werth des Heues	Werth der Heuernten von 1 Morgen Wiesenfläche																	
	Heu 1. Güte, 3 Pfund = 1 Pfd. Rogg.W.			Heu 2. Güte, 3½ Pfund = 1 Pfd. Rogg.W.			Heu 3. Güte, 4 Pfund = 1 Pfd. Rogg.W.			Heu 4. Güte, 4½ Pfund = 1 Pfd. Rogg.W.			Heu 5. Güte, 5 Pfund = 1 Pfd. Rogg.W.			Heu 6. Güte, 5½ Pfund = 1 Pfd. Rogg.W.		
	in Roggenwerth																	
	Pfd.	Schff.	Metz.	Pfd.	Schff.	Metz.	Pfd.	Schff.	Metz.	Pfd.	Schff.	Metz.	Pfd.	Schff.	Metz.	Pfd.	Schff.	Metz.
I. Liefert pr. Mg. 30 Ctr. Heu, dessen Werth beträgt	1100	13	4	942	11	5	825	9	15	733	8	13	660	7	15	600	7	3
II. Liefert 28 Ctr. Heu =	1026	12	5	880	10	9	770	9	4	684	8	3	616	7	6	560	6	11
III. „ 26 „ „ =	953	11	7	817	9	13	715	8	9	635	7	10	572	6	14	520	6	4
IV. „ 24 „ „ =	880	10	9	754	9	1	660	7	15	586	7	—	528	6	5	480	5	12
V. „ 22 „ „ =	806	9	11	691	8	5	605	7	4	537	6	7	484	5	13	440	5	4
VI. „ 20 „ „ =	733	8	13	628	7	9	550	6	10	488	5	14	440	5	4	400	4	13
VII. „ 18 „ „ =	660	7	5	565	6	12	495	5	15	440	5	4	396	4	12	360	4	5
VIII. „ 16 „ „ =	588	7	—	502	6	—	440	5	4	391	4	11	352	4	3	320	3	13
IX. „ 14 „ „ =	513	6	2	440	5	4	385	4	10	342	4	1	308	3	11	280	3	5
X. „ 12 „ „ =	440	5	4	377	4	8	330	3	15	293	3	8	264	3	2	240	2	14
XI. „ 10 „ „ =	366	4	6	314	3	12	275	3	5	244	2	15	220	2	10	200	2	6
XII. „ 8 „ „ =	293	3	8	251	3	—	220	2	10	195	2	5	176	2	1	160	1	14
XIII. „ 6 „ „ =	220	2	10	188	2	4	165	1	15	146	1	12	132	1	9	120	1	7
XIV. „ 4 „ „ =	146	1	12	126	1	8	110	1	5	97	1	2	88	1	—	80	—	15

Schmalz B. 99 nimmt 8 Classen an, 4 zwei- und 4 einschürige. — 130 verlangt er zwar, daß der Boniteur bei der Untersuchung der Wiesen sein Hauptaugenmerk auf die darauf stehenden Pflanzen richte (Heinrich 107), so wie auch zugleich mit auf die Beschaffenheit der Erde und des Untergrundes, daß es indessen durchaus nothwendig sei, bei solchen Besichtigungen zur Bestimmung des Ertrags auch noch die Heuernteregister und die genauesten und sorgfältigsten Erkundigungen bei Leuten, die den Ertrag der Wiesen genau kennen, mit zu Hülfe zu nehmen. — 130 rechnet er von 1 Mg. zweischüriger Wiesen:

Cl. I.	20—30 Ctnr.	im Mittel 25 Ctnr.	Beste Wiesen.
Cl. II.	14—20 „	„ 17 „	Gewöhnliche Wiesen.
Cl. III.	12—15 „	„ 13½ „	Gute Höhe- und Waldwiesen. Mittelmäßiges Futter.
Cl. IV.	12 „	. . . .	Saure, nasse Wiesen.

Die einschürigen Wiesen zu 12, 9, 7 Ctnr. Ertrag.

Das Verhältniß des Heues zum Grummet rechnet er:

Cl. I. = 4 : 3
Cl. II. = 2 : 1, auch 4 : 3
Cl. III. = 2 : 1.

v. Honstedt, Anleitung 54 nimmt 3 Abtheilungen an:

a) Marschwiesen, die ganz vorzüglich viel und gutes Heu liefern;
b) Bergwiesen und solche, die einen guten meliorirten Boden haben und süßes Angerheu produciren;
c) alle übrigen Wiesen, z. B. die von Waldungen überschattet werden, oder Sand- oder Bruchboden haben und zum Theil saures, schliffiges Heu produciren.

Ueber den Ertrag jeder Abtheilung erwähnt er nichts, sondern bemerkt bloß, daß solcher durch Schätzung, welche Anzahl von Centnern nämlich in gewöhnlichen Mitteljahren erfolgen könne, ausgemittelt werden müsse, und daß von dem abgeschätzten Rohertrag 10 % für Unglücksfälle bei Berechnung des Reinertrags abzusetzen wären.

Kleemann, Encyclopädie 31. 32 bemerkt, daß bei der Classification der Wiesen nach dem Heuertrag in den meisten Fällen die Güte des Heues mit der Menge desselben übereinstimme, oder je mehr Heu auf eine gleiche Fläche geerntet wird, desto besser ist es in der Regel. — 73 nimmt er, wie Block, 10 Classen von 3—30 Ctnr. Heuertrag an, mit Abstufungen von 3 Ctnr., jede mit 4 Unterabtheilungen nach der Güte desselben, nämlich Heu wo 3¼ Pfd. = 1 Pfd. Roggen sind, oder gewöhnliches gutes Heu, und dann Heu, wo 3½, 3¾ und 4 Pfund = 1 Pfd. Roggen sind; von sehr gutem Heu sind aber 3⅕ Pfund schon = 1 Pfd. Roggen.

Rust 91 nimmt 8 Classen an, 4 zweischürige von 20, 18, 16, 14 Ctnr., 4 einschürige von 12, 9, 6, 4 Ctnr. Futterertrag.

Schnee 64 nimmt 2 Hauptclassen an, Flußwiesen und Feld- oder Höhewiesen, jede mit 4 Unterabtheilungen, also 8 Classen und zwar 4 zwei- und 4 einschürige.

Schweitzer, Lehrbuch I. 111 unterscheidet süße und saure Wiesen; erstere sind solche, die niemals an einem nachtheiligen Wasserüberfluß leiden und ein dem Vieh angemessenes, gedeihliches und nahrhaftes Futter hervorbringen, letztere sind solche, die an einer nachtheiligen Nässe leiden und oft zwar viel, aber ein dem Vieh unangenehmes, nicht gedeihliches (saures) Futter tragen. Ueberall, wo das Wasser im Boden staut, ohne die Oberfläche zu bedecken, verschwinden die süßen Gräser, und durch Beseitigung dieser Ursache sind saure Wiesen oft mit geringen Kosten in süße zu verwandeln.

Veit, Lehrbuch II. 127 will vorzüglich den Kalkgehalt des Bodens berücksichtigt wissen, weil dieser die Qualität des Futters bedingt.

Schober IV. 456 führt an, daß im großen Durchschnit auf 100 Ctnr. Heu 80 Ctnr. Grummet zu rechnen sind und 4—5 Pfd. Gras = 1 Pfd. Heu gleichen.

Hlubeck I. §. 893 unterscheidet nach der Qualität das Heu in:

1)	ausgezeichnetes, süßes Heu,	von welchem	280	Pfd.	=	100	Pfd. Rg.
2)	gutes, noch ganz süßes Heu,	„ „	300	„	=	100	„ „
3	mittleres, zum Theil süßes Heu,	„ „	350	„	=	100	„ „
4)	schlechtes, saures Heu,	„ „	450	„	=	100	„ „

Unterscheidet man bloß gutes, mittleres und schlechtes Heu, so sind 280—300, 300—400, und 400—500 Pfd. = 100 Pfd. Roggen zu setzen.

Als Ertrag der Wiesen rechnet er:

a) bei nicht bewässerten Wiesen:

40—60	Ctnr.	bei	doppelter	Mahd und	ausgezeichneter Lage.
30—40	„	„	„	„ „	guter „
20—30	„	„	einmaliger	„ „	mittlerer „
10—20	„	„	„	„ „	schlechter „

b) bei bewässerten Wiesen:

150—200	Ctnr. bei den	4	mähdigen	Wiesen	der Lombardei.	
80—100	„ „ „	2—3	„	„	und ausgezeichneter Lage	
60— 80	„ „ „	2	„	„	„ sehr guter	„
40— 60	„ „ „	2	„	„	„ guter	„
30— 40	„ „ „	1	„	„	„ mittlerer Lage und	
14— 20	„ „ „	1	„	„	„ schlechter Lage.	

v. Lengerke, Anleitung zum Wiesenbau 280. 372 bemerkt, daß Heu von bewässerten und nicht bewässerten Wiesen, welches aus gleichen Pflanzengattungen besteht, nur dadurch in seinem Futterwerth sich ausgleicht, daß die so viel reichlichere Futtermasse, welche die gewässerte Wiese liefert, nur ein gleiches Maß nährender Stoffe gewährt, als das weit dagegen zurückstehende Quantum von dem ungewässerten Terrain enthält, und der Werth des Rieselungsgrases im Vergleich zu dem Futter von ungewässerten Wiesen beruht daher vielmehr auf dem vergrößerten Volumen als der vermehrten Nahrhaftigkeit. Der Antheil von Kohlen- und Stickstoff, und somit die Nahrungsfähigkeit der Pflanzen sinkt immer in dem Verhältnisse des zunehmenden Einflusses, welchen das Wasser auf ihr Wachsthum äußert. Noch besitzen wir keinen genauen Maßstab für das in dieser Rücksicht obwaltende Verhältniß und wissen auch nicht, wo das Quantum anfängt, die Qualität auszugleichen; vielleicht kann das verschiedene Gewichtsverhältniß hier zu Grunde gelegt werden, da allerdings ein Unterschied in der Schwere des Heus von gedüngten und von gerieselten Wiesen stattfindet.

Burger II. 121 hält deshalb das Gras der bewässerten Wiesen für **wässeriger** und rechnet, daß es nur 20% Heu liefere; daß dagegen das von trocknen einschürigen Wiesen, die nur 8 Ctnr. liefern, ungemein nahrhafter sei (vgl. **Block** II. 35, **Veit** II. 43 und **Schweitzer**).

Weitere Angaben über den Ertrag der Wiesen sind:

Schweitzer II. 296 rechnet 14—18—37 Ctnr. je nach Qualität der Wiese.

Linke 295 für den Altenburger Kreis im Durchschnitt 20—24 Ctnr., ausnahmweise 40—48 Ctnr.

Kreyßig 21 Ctnr. Heu und 2 Ctnr. Heuertrag Nachweide für die beste, 15—18 Ctnr. und $1\frac{2}{3}$ Ctnr. Heuwerth Nachweide für die zweite und 12—15 Ctnr. mit 1 Ctnr. Heuwerth Nachweide für die dritte Classe.

Brieger 417 im Mittel guter Wiesen 20 Ctnr., im Ganzen 14—25 Ctnr.

Walther §. 83. 142 im Durchschnitt von guten Wiesen 25 Ctnr., nämlich 18 Ctnr. Heu, 6—7 Ctnr. Grummet, von mittelmäßigen Wiesen aber nur $\frac{2}{3}$ davon oder 16 Ctnr.

Meyner II. 363 von guten Wiesen 16 Ctnr. Heu und 8 Ctnr. Grummet, im Durchschnit können auch 25 Ctnr. Futterertrag gerechnet werden; bei Berechnung des nöthigen Bodenraums nimmt er, pro Ctnr. 15 Cubikfuß, also pro Morgen Wiese im Durchschnitt 375 Cubikfuß an.

Buddeus rechnet bei einschürigen Wiesen nur $6\frac{1}{2}$ Ctnr. Heuertrag pro Mg.

Die **Instruction** B. nimmt 6 Classen an, 4 zweischürige, 2 einschürige.

Die **Instruction** C. nimmt nach der Güte des Heues 3 Hauptabtheilungen an; die Classen werden bei den Wiesen über 10 Ctnr. Heuertrag durch eine Erhöhung je über 2 Ctnr. (also 12—14—16 bis 24 Ctnr.) Heuertrag und bei den Wiesen unter 10 Ctnr. Heuertrag durch ein Sinken von je 1 Ctnr. angedeutet (also 10, 9, 8, bis 4 Ctnr.); die Wiesen, die über 10 Ctnr. Futter liefern, sind zweischürig, diejenigen, welche bloß 10 Ctnr. und darunter liefern, sind einschürige Wiesen, die weniger als 4 Ctnr. pro Mg. liefern, können wirthschaftlich nicht mehr als Wiesen, sondern nur als Weiden angesehen werden, weil sie durch Weide höher zu nutzen sind als durch Heuwerbung.

Die **Instruction** D. §. 44 schätzt die Wiesen:

1) aus der Beschaffenheit des Bodens und Untergrundes,
2) aus der Lage,
3) aus dem Feuchtigkeitszustande,
4) aus der Art der Wiesengräser, welche in den oben angegebenen vier Classen des Heues nach Roggenwerth mit 3, $2\frac{1}{2}$, 2 und $1\frac{1}{4}$ M. R.W. angesetzt sind.

Im Ganzen bilden sich hiernach 11 Classen mit Zwischenclassen [3]).

Hanstein, Familie der Gräser S. 59 legt den Bestand der Hauptgräser der Unterscheidung der Wiesen unter und hat die Abtheilungen:

Cl. I. **Wiesen mit fruchtbarem, feuchtem Boden ohne stockendes Wasser.** —

Bestand hauptsächlich: **Wiesenfuchsschwanz**, **gemeines Rispengras**, **Wiesen-Schwingel** mit weniger rohrartigem Glanzgras, eng-

---

3) Als Beispiel diene:

Cl. I. **Beste fehlerfreie Niederungs-, Strom- und Flußwiesen.**

Beschaffenheit. Ausgezeichnet guter Wiesenboden, selbst in der Tiefe noch locker und mit vielen humosen Bestandtheilen vermengt; ohne Säure und Steine.

Lage. An Strömen und Flüssen und größeren Bächen, deren jährlich mit Sicherheit zu erwartende Ueberschwemmungen nur befruchtend wirken und dem Graswuchse nicht durch Ueberfluthungen und Versandungen nachtheilig werden. Die Oberfläche der Wiese horizontal oder nur wenig abhängig, im übrigen eben, rein und frei.

Feuchtigkeitszustand. Ausreichend feucht durch natürliche Bewässerung und niedere Lage. Gegen stockende Nässe durch die einsaugende Beschaffenheit des Untergrunds gesichert.

Beschaffenheit des Heues. Gutes, fettes, kräftiges, blätterreiches Heu, durchgängig von 1. Bonität.

Mähbarkeit und Tragbarkeit. In 2, bisweilen auch 3 Schnitten 50 Ctr. Heu und Grummet pr. Acker sächsisch.

Zwischenclassen. Wenn der Boden weniger humusreich, die Ueberschwemmung

lischem Raigras, Wiesen-Rispengras, Knaulgras, Goldhafer, Fioringras, Ruchgras, Zittergras, Honiggras, Timothygras.

Cl. II. Wässerungswiesen.
Bestand ähnlich: Wiesen-Schwingel, englisches Raigras, Knaulgras, Wiesen-Rispengras, gemeines Rispengras bilden mit Goldhafer, Wiesen-Fuchsschwanz, französischem Raigrase, Zittergras, Ruchgras, Honiggras, Kammgras, weicher Trespe, Fioringras den Hauptbestand.

Cl. III. Trockne Wiesen mit fruchtbarem Boden.
Bestand: Französisches Raigras, Wiesen-Rispengras, englisches Raigras, Knaulgras, Wiesen-Schwingel, weicher Hafer, Goldhafer, rother Schwingel; gemeines Rispengras, und Wiesen-Fuchsschwanz zurücktretend.

Cl. IV. Trockene Wiesen mit weniger fruchtbarem Boden.
Bestand: die borstig blätterigen Schwingelarten, die Kammschmiele treten massenhaft auf, das französische Raigras und der Wiesen-Schwingel sind spärlich, der Wiesenfuchsschwanz und das gemeine Rispengras verschwinden fast ganz.

Er ist der Ansicht, daß Gründe, welche Knaulgras, Wiesen-Rispengras, weichen Hafer, englisches Raigras und andere bessere Gräser nicht mehr zu erhalten vermögen, überhaupt zum Grasbau nicht mehr verwendbar sind [4]).

c) Classification der Weiden im Allgemeinen, der Brach- und der Feldweiden.

Meyer, Gemeinheitstheilung. Von der Vegetation des Jahres fallen auf

Mitte bis Ende April	0,011
den Monat Mai	0,180
„ „ Juni	0,360
die erste Hälfte des Juli	0,110
die zweite Hälfte	0,070
die erste Hälfte des August	0,170
die zweite Hälfte	0,060
die übrige Zeit des Jahres	0,130
	1,000.

Gericke §. 200 theilt die Weiden ein:

---

minder fruchtbar ist, der periodische Eintritt derselben unbestimmter, der jedesmalige Abzug des Wassers wegen zu wagrechter Lage langsamer erfolgt, das Gras häufig lagert, im übrigen aber die Beschaffenheit einer solchen Wiese im Allgemeinen noch immer einen höheren Werth, als die der Classe II hat, so kommt die Zwischenclasse $\frac{I+II}{2}$ in Anwendung.

Ertrag. 50 Ctr. Heu und Grummt, $3\frac{1}{2}$ Ctr. Herbsthutung. — Summa $53\frac{1}{2}$ Ctr.
Brutto in Roggenwerth = 160,5 Metz.
Productionskosten . . = 31,15 „
Reinertrag . . . . = 120,35 „
Verhältniß des Heuwerths zum Roggenwerthe = 1 Ctr. Heu ist = 3 Metz. R.W.

4) Göriz, Betriebslehre I. 164 giebt einige Angaben über das Verhältniß des Preises der Aecker zu dem der Wiesen, welches in
Würtemberg = 1 : 1,5, Baiern = 1 : 1,364, Großherzogth. Hessen = 1 : 1,388 sei.
Thaer macht übrigens darauf aufmerksam, daß man von einem hohen Preise der Wiesen gegenüber dem des Ackerlandes auf irrationellen Betrieb schließen könne. (Englische Landwirthschaft S. 64.)

in natürlicher Hinsicht, als:

1) Bruch —, a) moorichter — Marschen —, b) torfmoorichter;
2) Thalweiden;
3) Feldweiden — Anger;
4) Trockne Weiden als: a) eigentliche Heiden b) Dreesch — Anger — Geesten;
5) Bergweiden;
6) Holzweiden;

in rechtlicher Hinsicht, als:

1) Privatweiden, 2) Gemeinweiden, Koppelweiden.

Thaer III. §. 362 theilt die Weiden in:

A. Wechselnde Weiden, als:
   1) Dreeschweiden der Koppelwirthschaft, sowie die Lehden des nur alle 3 oder 6 oder 9 Jahre bestellten Bodens der Felderwirthschaft;
   2) Brachweiden;
   3) Stoppelweiden.

B. Die Vor- und Nachweiden auf Wiesen.

C. Die Nebenweiden, wo die Weide nur Nebennutzung des Bodens und dieser anderem Hauptzweck gewidmet ist.

D. Die beständigen Weiden, wo der Boden ausschließlich und dauernd als Wiese dient, — Fettweiden, — Schwemmweiden, — Bergweiden.

Die Schätzung der Weiden geschieht nach Kuhweiden.

Die Brachweide wird, wenn der Boden kraftvoll und graswüchsig ist, $= \frac{1}{3}$ der Dreischweide gesetzt.

v. Flotow, Abschätzung der Grundstücke §. 20. Die Hutungen werden nach den Ackerclassen bonitirt und deren Werth auf ganze Weide abgeschätzt. Eine Kuhweide oder 10 Schafweiden werden $= 1\frac{1}{2}$ Dresdener Scheffel Roggen gleichgerechnet und hiernach der Werth der Hutungen nach der Bonitirung und Localität wie bei den Ackerclassen bonitirt. Sumpfige Weiden, welche nicht leicht zu verbessern sind, haben den Werth von Cl. VI. 2. Gemeinheitshutungen haben $\frac{1}{3}$ weniger Werth, als wenn sie das Eigenthum eines Einzelnen sind.

Werthbestimmung der Weiden.

Bodenclasse	Es erfordert eine Kuh zur freien Weide Morgen	Die Brachweide ist bei gleicher Größe gleich	Der Reinertrag eines Ackers freier Weide ist gleich Sch. Rg.	Bemerkungen
I.	$\frac{5}{8}$	$\frac{5}{12}$	$2\frac{67}{168}$	Die Stoppelweide ist = 0,1 der freien Weide
II.	1	$\frac{5}{12}$	$1\frac{1}{2}$	
III.	$1\frac{1}{2}$	$\frac{1}{2}$	1	
IV.	$1\frac{1}{3}$	$\frac{1}{2}$	$1\frac{1}{8}$	
V.	$1\frac{3}{4}$	$\frac{1}{2}$	$\frac{6}{7}$	
VI. 1 u. 2	$1\frac{1}{2}$	$\frac{1}{2}$	1	
VI. 3	$2\frac{1}{4}$	$\frac{1}{2}$	$\frac{2}{3}$	
VII.	3	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{2}$	
VIII.	4	$\frac{2}{3}$	$\frac{63}{168}$	
IX.	6	$\frac{2}{3}$	$\frac{1}{4}$	
X.	9	$\frac{2}{3}$	$\frac{1}{6}$	
XI.	18		$\frac{1}{12}$	

Die Zulänglichkeit der Hutung auf einer gegebenen Fläche für bestimmte Zahl Schafe, bestimmt vornehmlich die Vernehmung des Schäfers oder Schafmeisters und seine Meinung, sein Gutachten.

Mackensen, Pachtanschlag §. 4 will bei Schätzung der Weiden folgende Puncte berücksichtigt haben:

1) Art der Weide, ob Marsch=, Anger=, Bruch=, Moor=, Holz= oder Haideweide? 2) Die Lage. 3) Wasser für das Vieh. 4) Besatz der Weiden mit allen Vieharten oder districtsweise für jede Gattung. 5) Ob Servitute auf der Weide haften, oder nicht? 6) Ob das Vieh volles Futter auf der Weide findet oder zum Theil Stallfütterung statt findet? 7) Ob die Stoppelweide auch mit fremdem Vieh genutzt wird, oder nicht? 8) Ob Fremde Mithut haben, oder nicht und welcher Art?

Koppe, Unterricht I. S. 176 berechnet den Weidewerth der Ackerclassen, wie folgt:

Ackerland.			
Cl. I.	Brachweide = 24 #,	Stoppelweide = 7,2 #	
Cl. II.	= = 24 =	= = 7,2 =	
Cl. III.	= = 20 =	= = 6,0 =	
Cl. IV.	= = 12 =	= = 3,6 =	
Cl. V.	= = 8 =	= = 2,4 =	
Cl. VI.	= = 9,6 =	= = 2,8 =	
Cl. VII.	= = 6,0 =	= = 1,8 =	Dreischweide = 18 #
Cl. VIII.	= = 8,0 =	= = 2,4 =	= = 24 =
Cl. IX.	= = 4,0 =	= = 1,2 =	= = 12 =
Cl. X.	= = 2,0 =	= = 0,6 =	= = 6 =

Außer den Brach=, Stoppel=, Dreisch=Weiden und den Weiden auf den Wiesen, für welche er besondere Berechnungen giebt, spricht er noch von den „übrigen Weiden", worunter er solche Grundstücke versteht, welche, wenigstens unter den jetzigen Verhältnissen, anderer Benutzung nicht fähig sind, und classificirt dieselben in 5 Classen, als:

Cl. I. Fettweiden an Strömen und Flüssen.

Man nimmt an, daß 1 Mg. der besten Fettweide für einen Ochsen von 5—600 Pfd. Schlachtgewicht zur Ausmästung hinreiche, daß aber eine schwere Niederungskuh $\frac{1}{3}$ mehr bedarf, wenn sie den höchsten Milchertrag geben soll.

Der Werth einer Kuhweide ist gleich 72 # für Oertlichkeiten, wo die Weidegrundstücke wenig Futter liefern und das Vieh seine Nahrung auf weiten Räumen zusammen suchen muß; auf Weiden dieser Classe pflegt aber der Werth höher zu sein, weil hier Mästung statt finden kann. Die Fläche, welche ein Rind auf solchen Niederungsweiden genügend ernährt, wird also 120 # und wohl noch höher anzuschlagen sein.

Cl. II. Gewöhnliche Niederungsweiden.

Auch hier muß die Erfahrung, welche Stückzahl des Nutzviehes sich auf solchen Weiderevieren im Durchschnitt mehrerer Jahre ernährt hat, zum Anhalt der Werthschätzung dienen. Der jährliche Ertragswerth eines Morgens ist 10—60 #.

Cl. III. Gebirgsweide:

a) mit Felsuntergrund und seichter Krume,
b) steiler, Beackerung nicht zulassender Berghang,
c) höher gelegene Theile der Gebirge, welche nur zu Graswuchs zu benutzen sind (Alpen).

Aus eigener Erfahrung kenne ich die Benutzung der Gebirgsweide nicht.

Cl. IV. Heideweide. Als Kuhweide, besetzt mit Kühen von 100 Pfd. Schlachtgewicht, kann die Nutzung auf 8—10 ♯, bei schlechter Beschaffenheit auch auf 4—5 ♯ veranschlagt werden. Als bloße Außenflächen eines Gutes in geringerer Zahl, mit Schafen behütet, kann der Werth auch bis 15 ♯ erreichen.

Cl. V. Weiden, welche wegen der Berechtigung eines Dritten dieser Benutzung Preis gegeben werden müssen.

III. 42. Bei einem Gute, dessen übrige Grundstücke bei nassem Wetter nur eine unsichere Weide darbieten, sind indessen selbst geringe, aber trockene Weiden, Heideweiden u. dgl. oft von großem Vortheile, noch mehr natürlich trockene, mit gesunden Weidepflanzen bewachsene, dichte Rasenweide, die einen sicheren Zufluchtsort für die Schafheerden bei nasser Witterung, wo man die Klee- und Brachweiden meiden muß, darbietet; und man muß daher, wenn es nur irgend möglich ist, sich Weiden für trocknes und für nasses Wetter für die Schafe einrichten. Von solchen Weideangern, die eigentlich nur nebenbei und zur Aushülfe als Weide dienen, dient der Antheil, den man an der Benutzung dieser Grundstücke hat und die Beschaffenheit des Bodens zum Anhalt; bei Boden der ersten Ackerclassen sind wohl 1—1$\frac{1}{5}$, bei Boden IV Classe 2, bei Boden V.—VII. Cl. 3 Mg. für eine Kuh oder 10 Schafe erforderlich.

Block, Mittheil. §. 358 spricht sich gegen die Schätzung nach Kuhweiden aus und will, daß man immer bei der Veranschlagung der Viehweide, die Viehgattung, für welche sie benutzt werden kann, berücksichtige. Er schätzt deshalb nach Heuwerth in Pfunden, und nimmt an, daß der höchste Durchschnittsertrag, welchen 1 Mg. natürlicher oder künstlich angebauter Weidegräser, in 5 Sommermonaten hindurch als Weide benutzt, liefert, auf 1000 Pfd. Heuwerth sich belaufe. Höherer Ertrag berechtige zur Heuwerbung und schließe die Weidenutzung aus. Mit Abstufungen von 100 Pfd. Heuwerth ergeben sich 10 Classen, der abweichenden Verhältnisse wegen kommen dazu noch 2 Classen mit 50 und 25 Pfd. Ertrag, also 12 Classen im Ganzen. — Die vier ersten Classen geben volle Nutzung nur dann, wenn sie abwechselnd mit Rind- und Schafvieh behütet werden.

Läßt sich eine Weide länger als 5 Monate nutzen, so muß ein entsprechender Aufschlag erfolgen; giebt sie z. B. bei 5 Monat 1000 Pfd. und wird 6 Monate oder 7 genutzt, so ist 1200 Pfd. anzunehmen.

Seine Classificirung und Ertragsreduction auf Roggenwerth ergiebt folgende Tabelle:

Classificirung des Weidelandes nach dem Ertrage und der verschiedenen Güte der Weide zu Roggenwerth geschätzt.	Werth der Weide von einem Morgen Weideland nach ihrer verschiedenen Güte					
	Weide 1. Güte 3 Pfd. Heuwerth Weidenutzung = 1 Pfd. Rogg.		Weide 2. Güte $3\frac{1}{2}$ Pfd. Heuwerth Weidenutzung = 1 Pfd. Rogg.		Weide 3. Güte 4 Pfd. Heuwerth Weidenutzung = 1 Pfd. Rogg.	
	Scheffel	Metzen	Scheffel	Metzen	Scheffel	Metzen
Cl. I. liefert 1000 Pfd. H.W.	4	$2\frac{3}{6}$	3	9	3	2
II. = 900 = =	3	12	3	$3\frac{2}{5}$	2	13
III. = 800 = =	3	$5\frac{1}{6}$	2	$13\frac{3}{5}$	2	8
IV. = 700 = =	2	14	2	8	2	3
V. = 600 = =	2	8	2	$2\frac{1}{5}$	1	14
VI. = 500 = =	2	$1\frac{1}{5}$	1	$12\frac{2}{5}$	1	9
VII. = 400 = =	1	$10\frac{3}{5}$	1	$6\frac{4}{5}$	1	4
VIII. = 300 = =	1	4	1	1	—	15
IX. = 200 = =	—	$13\frac{1}{5}$	—	$11\frac{2}{5}$	—	10
X. = 100 = =	—	$6\frac{3}{5}$	—	$5\frac{3}{5}$	—	5
XI. = 50 = =	—	$3\frac{1}{5}$	—	$2\frac{4}{5}$	—	$2\frac{3}{5}$
XII. = 25 = =	—	$1\frac{3}{6}$	—	$1\frac{3}{5}$	—	$1\frac{1}{5}$

I. 402. Bei der Classification der Feldweiden geschehen oft die Mißgriffe, daß man die Güte derselben nach den Bodenclassen bestimmt, welche aber bei Abschätzung der natürlichen Feldweiden durchaus keine Norm abgeben können, indem oft der Boden (Cl. I, II) nicht graswüchsig ist und äußerst wenig natürliche Weide liefert, wo hingegen aber ein anderer weit geringerer Boden, vermöge seiner feuchten Lage und seines durchlassenden Untergrundes, oft eine reiche Weide liefert, welche in die erste Classe zu setzen ist. Bei eigentlichen Viehweiden, Lehden u. s w. muß allerdings der Boden, noch mehr aber der Untergrund, der Feuchtigkeitszustand, die darauf wachsenden Weidegräser, der Weidewuchs derselben, bei Beurtheilung des ungefähren Ertrags ganz besonders berücksichtigt werden.

III. 396. Bei Weiden, die dem Rindvieh nur geringe Nutzung gewähren, ist es oft anräthlich, um den Schafhutungsberechtigten in seiner Nutzung nicht zu beeinträchtigen, bei Ausmittelung der Weideantheile, bei Auseinandersetzungen der Weidegerechtsame und Ablösungen nur 6—8 Schafe statt 10 auf ein Stück Großvieh zu rechnen.

II. 288 bemerkt er, daß von Weideland I. Cl. à 1000 Pfd. Heuwerth Futterertrag, für 100 Stück Schafe zur vollständigen Ernährung während der Weidezeit (170—180 Tage) 25 Morgen erforderlich sind, oder für 4 Schafe 1 Morgen, oder für 1 Schaf etwas über 45 Quadratruthen; von Weideland zweiter Classe à 900 Pfd. Heuwerth Futterertrag für 100 Schafe 28 Morgen, von Weideland vierter Classe à 700 Pfd. Futterertrag für 100 Schafe 36 Morgen u. s. w.

Der kürzere Zeitraum der Ernährung, ob sie 150 oder 180 Tage auf die Weide gehen, macht keinen Unterschied in der Weidefläche, weil der tägliche Zuwachs der Weidegräser auf einer solchen Fläche gerade in dem Umfange ist, um hundert Schafe einen Tag vollständig zu ernähren. Der Unterschied, welchen eine längere oder kürzere Dauer der Benutzung der Weide macht, hat daher keinen Einfluß auf die Größe der Weidefläche, sondern nur allein auf die Dauer der Ausübung.

Der hier berechnete Weidebedarf gilt für vollständige Ernährung.

v. Honstedt 56. Nach der Qualität der Weidenahrung werden gewöhnlich (im Hannöverschen) drei Abtheilungen gemacht: sehr gute, oder Marschweide, mittelgute, oder die Weide auf Angerweiden, welche einen guten mittleren Boden haben, und schlechte Weide (Sand-, Berg-, Heide-, Waldweiden), und hiernach der Werth einer Kuhweide auf 195 Tage (à 80 Pfd. Gras täglich für eine Kuh von circa 500 Pfd.) auf Gemeindeweiden zu resp. 5 Thlr., $3\frac{1}{2}$ Thlr. und $1\frac{2}{3}$ Thlr., bei privativen Weiden aber um die Hälfte höher angeschlagen.

118. Unter Feldweide oder Brachweide wird diejenige Weidenutzung verstanden, welche der Acker in dem Jahre gewährt, wo er keine Frucht trägt, sondern nur zu der bevorstehenden Herbstsaat durch Beackerung vorbereitet wird. Der Weidewerth der Brachweide ist außer der mehr oder minderen Graswüchsigkeit des Bodens hauptsächlich von der Zeit des Umbruchs der Brache abhängig, was gewöhnlich Ende Juni geschieht, nach dem Umbruche gewährt die Brache nur noch eine sehr spärliche Weide für Schafe. Der Graswuchs ist von Mitte Juni am stärksten und man kann den Werth der Brache von Mitte April bis Ende Juni zu mehr als der Hälfte Werth für das ganze Jahr annehmen.

Wenn nach angestellter Untersuchung der zu einer ganzjährigen Kuhweide nach der Beschaffenheit des Ackers erforderliche Raum ermittelt ist, wird das Werthsverhältniß der Ackerweide bis zum Umbruch der Brache und nach dem Meyer'schen Maßstab berechnet, wornach diese von Mitte April bis Ende Juni etwa 55^0 der Quantität der ganzjährigen Ackerweide betragen würde.

v. Pabst, Taxationslehre 56 hat folgende Classen von Weiden aller Art:

a) Vorzüglichste Niederungsweiden (Fettweiden), von denen 1—1, 25 Mg. für eine Mittelkuh v. 800 Pfd l. G. in 150—160 Weidetagen ausreichen—geben 28—38 Ctnr. Heuwerth.

b) Sehr gute Kuh- und mittelgute Fettweiden, von denen pro Kuh in 150—160 Weidetagen 1,33—1,7 Mg. ausreichen — geben 22—37 Ctnr.

c) Gute Kuhweiden, von denen pro Kuh in 150—160 Weidetagen 1,9—2,25 Mg. ausreichen, geben 17—21 Ctnr.

d) Geringe Kuhweiden, bei nicht zu tiefer Lage und auf nicht saurem Boden noch gute Schafweiden, von denen pro Kuh in 150—160 Weidetagen 2,5—3 Mg. ausreichen, oder worauf während 180—200 Tagen pro Mg. $3\frac{1}{2}$—$5\frac{1}{2}$ Schafe (à 2,4 Pfd. H.W.) ernährt werden können—geben 12—16 Ctnr.

e) Sehr schlechte Rindviehweiden, bei geeigneter Lage schwach mittelmäßige Schafweiden, von denen für eine Kuh während der obigen Weidezeit 3,5—4 Mg. ausreichen oder auf welchen pro Mg. 4—6 Schafe erhalten werden können — geben 8—11 Ctnr.

f) Magere Schafweiden, auf denen während der angegebenen Weidezeit von 180—200 Tagen 1—$1\frac{1}{2}$ Schafe pro Mg. erhalten werden können, geben 4—7 Ctnr..

g) Geringste Schafweide, auf denen während der erwähnten Weidezeit $\frac{1}{2}$—$\frac{3}{4}$ Schafe pro Mg. erhalten werden können, geben $1\frac{1}{2}$—3 Ctnr. pro Mg. Sind die Weiden gemeinschaftliche, so sinkt ihr Werth um $\frac{1}{6}$ bis $\frac{1}{3}$.

Ob eine Weide noch für Rindvieh oder nur für Schafe geeignet ist, hängt besonders auch noch davon ab, ob auf derselben die Rinder das Futter in einem hinreichend kleinen Raum beisammen finden, um während der Weidezeit eines Tages zu ihrer Tagesration gelangen zu können. Als allgemeiner Anhalt kann dienen, daß

Weiden, welche unter 12 Ctnr. Heuwerth bringen, nicht mehr für eine angemessene Ernährung mittelgroßen Rindviehs sich eignen.

Kleemann 79. Die Brachweide ist gleich einer unangesäeten Dreischweide zu betrachten und deren Weidenutzung hiernach und nach der Zeit des ersten Umbruchs zu ermitteln; mit dem Umbruch des Brachackers hört dessen Benutzung zur Weide größtentheils auf, indem das Auskeimen der Brach- und Ruhrfurche, wegen der Schnelligkeit, in welcher das Pflügen und Eggen aufeinander folgen muß, nur wenig Nahrung zu geben vermag. Wird der Acker in den letzten Tagen des Juni oder in den ersten Tagen des Juli umgebrochen, so ist die Nutzung der Brachweide zum halben Werthe einer unangesäeten Dreischweide anzunehmen; wird er Mitte Juni oder in den ersten Tagen des Juli umgebrochen, so ist die Nutzung der Brachweide zum halben Werthe einer unangesäeten Dreischweide anzunehmen; wird er Mitte Juni umgebrochen, aber zum dritten Theil; wird er den 1. Juni umgebrochen, bloß zum fünften Theil.

77. Auf trocknem Boden, wenn die vorangegangene Halmfrucht einen Körnerertrag von 10 Sch. R.W. gegeben hätte, ist die Brachweidenutzung zu circa 8 Ctnr. Heu mit einem Roggenwerth von 270 Pfd. ($3\frac{1}{4}$ Pfd. Heu = 1 Pfd. Roggen) anzuschlagen, bei 9 Sch. R.W. Körnerertrag zu 7 Ctnr., bei 8 Sch. R.W. Körnerertrag zu $6\frac{1}{3}$ Ctnr., bei 6 Sch. R.W. Körnerertrag zu $4\frac{1}{2}$ Ctnr. Heuwerth; in graswüchsigem Boden aber etwas höher, oder wenn die vorangegangene Halmfrucht einen Körnerertrag von 10 Sch. R.W. gegeben hätte, so wird die Weidenutzung zu 10 Ctnr., bei 9 Sch. zu 9 Ctnr., bei 8 Sch. zu 8 Ctnr., bei 5 Sch. zu $4\frac{1}{2}$ Ctnr. anzuschlagen sein.

Mit Ausschluß der Fettweiden, die wohl an 20 und mehr Ctnr. Heuwerth pro Mrg. jährlich liefern, kann die jährliche Weidenutzung der vorzüglichsten wilden oder natürlichen Weiden nie über 10 Ctnr. Heuwerth veranschlagt werden und sie sinkt bei den geringern Classen selbst bis zu $\frac{1}{4}$ Ctnr. herab. Gewöhnliche trockne Bergweiden, die nur mit Schafen zu benutzen sind, werden in den meisten Fällen 3 Ctnr. H.W. Weidenutzung pro Mrg. liefern.

Auf trocknem, nicht graswüchsigem Mittelboden z. B. würde also, nachdem die vorangegangene Halmfrucht 7 Sch. R.W. Körnerertrag gegeben hat, im Brachziehen, wenn das Land Mitte Juni ungefähr umgebrochen wird und die Weide demnach dem dritten Theile einer Dreischweide gleich ist, der Ertrag der Weide zu etwa 61 Pfd. R.W. oder $\frac{3}{4}$ Sch. zu veranschlagen sein.

Rust 124 erinnert, daß der Körnerertrag nie ein richtiges Verhältniß zum Graswuchs abgeben kann, wozu noch kommt, daß der Graswuchs auch mit davon abhängt, wie viel Trachten der Acker nach der letzten Düngung getragen hat, daher ein Acker, der in dreijährigem Dünger ist, immer mehr Gras produciren wird, als ein solcher, der nur alle drei Jahre gedüngt wird.

Schweitzer I. 387. Da die Sommerbrache, also die besamte Ackerweide, behufs der Bearbeitung zu Raps, Rübsen oder Winterfrucht, Ende Juni umgebrochen werden muß und alle andern Felder um diese Zeit mit Früchten bestellt sind, so ist eigentlich der Juli der dürftigste Monat in Betreff der Weide und allerdings einige Außentrift für diese Periode nöthig. Indessen giebt der Acker von einer Pflugfurche zur andern, je nachdem er kraftwüchsig ist, den Schafen, welche die frisch austreibenden Gräser am liebsten fressen, einen nicht ganz unbedeutenden Beitrag zu ihrer Ernährung, deren Betrag freilich nur nach Erkundigungen bei den Schäfern u. s. w. zu schätzen ist, so auch die Rübsenfelder nach ihrer Aberntung.

Die Instruction A. Bei Schätzung der Weide auf Sturz-, Wend- und Ruhräckern muß nicht nur die Beschaffenheit des Bodens und seine Geneigtheit zum Graswuchs, sondern auch die Länge der Zeit, welche von einer Bearbeitung zur andern verläuft, berücksichtigt werden, sowie der Umstand, daß Ackerweiden in der Regel unsicher, auch bei Nässe den Schafen ungesund sind.

Die Instruction D. schätzt den Weidewerth der Brache für Cl. I, III, IV, wegen des späteren Umbruchs zu $\frac{1}{3}$, für Cl. II, IV, V, VII, VIII zu $\frac{1}{2}$ und für Cl. IX, XI zu $\frac{2}{3}$ der freien Weide.

Als eigentliche Weide sollen nur solche Grundstücke angesehen werden, welche sich nicht zu Acker und Wiesen eignen; sie sind entweder Ackerweide (trocken) oder Wiesenweide (feucht). Weideplätze, welche ohne alle Cultur bleiben, sind mit einem weit unter dem vollen Weidewerth bleibenden Ertrag angenommen und zwar ist bei Cl. I bis XI und den Wiesenclassen als gemeiner Weidewerth nur die Hälfte des vollen, bei Cl. XII aber, welche an sich schon als Weide und nicht culturfähig betrachtet wird, der in Ansatz gebrachte Reinertrag zugleich als gemeiner Weidewerth und dieser als das Minimum, unter welches der Weidewerth keiner andern Classe sinken darf, angesehen und festgestellt worden.

Bei Weiden werden bloß die mercantilischen Verhältnisse und die climatischen Abstufungen berücksichtigt.

Schnee 115 rechnet den Mrg. Ackerbrachweide zu $\frac{3}{8}$—3 Ctr. Heuwerth oder 3—5 Mrg. Brachweide gleich 1 Mrg. Dreischweide von derselben Beschaffenheit.

Die ständigen Weiden sind entweder:

1) Fettweiden, vorzugsweise zum Mästen von Rindvieh zu nutzen. 1—3 Mrg. genügen für den Sommer zur Ernährung eines Rindes von 1000 Pfd.
2) Gute Niederungs- oder gute Höhenweiden. 2—5 Mrg. genügen für den Sommer für ein Stück Rindvieh von 1000 Pfd.
3) Torfmoor-, Ried-, Bruchweiden und Moose (süddeutsche Benennung). 7—10 Mrg. sind nothwendig für ein gleich großes Rind in derselben Zeit.
4) Sand- und Heideweiden, nur zur Nahrung für kleine Kühe und Schafe und von letztern zwar 1 Schaf pro Morgen.
5) Gute Hochgebirgsweiden; 2—3$\frac{1}{2}$ Mrg. genügen für ein starkes Rind, bei geringeren derartigen Weiden aber bedarf es 6—12 Morgen für eines dergleichen.

Püschel, Forstencyclopädie S. 8 giebt an, daß die Brachweide 25 bis 67% der Dreischweide, je nachdem der Umbruch früher erfolgt, gleich geschätzt werden soll. Im Verhältniß zum Reinertrag des Ackers ist der Ertrag der Weide, je nachdem Brachbesamung oder reine Brache, bei schwerem Boden 2$\frac{1}{2}$—4, bis 7—9, bei mittlerem 3$\frac{1}{2}$—7 bis 8—10, bei geringerm 10—12 bis 12—25, bei ganz geringem und bei nassem Boden bis 50% desselben. Zeit der Ackerweide als Nebenweide gewöhnlich 10 Tage im Juni, Stoppelweide 20 Tage im August, September, Saatweide im Winter bis Februar.

Die Saatweide im Winter schlägt er zu 2—3% der Dreischweide an.

d) Classification der Dreischweiden (Kleeweiden).

Meyer, Pachtanschläge S. 25 giebt folgende Tabelle:

Berechnung der für $5\frac{1}{4}$ Monate auf eine Kuh erforderlichen Dreischländerei und deren Ertrag im Grase.	Auf eine Kuh gehören Morgen	Es wachsen an Gras auf 1 Morgen Pfd.	Es wachsen an Gras auf dem Ganzen Pfd.	Davon kommen auf jeden der 160 Tage Pfd.
Beim 10fältigen Ertrage	1	14400	14400	90
„ 9 „ „	1,1	13090	14400	90
„ 8 „ „	1,3	11080	14400	90
„ 7 „ „	1,6	9000	14400	90
„ 6 „ „	2,0	7200	14400	90
„ 5 „ „	2,45	5400	14400	90
„ 4 „ „	3,45	3930	14400	90
„ 3 „ „	5,0	2360	12800	80

Thaer I. 281 bemerkt, daß die Dreischweide im ersten Jahre das beste Gras giebt, im zweiten und dritten Jahre das meiste, welches aber nicht so gut ist, und daß im vierten Jahre die Weide sowohl in Hinsicht der Güte als der Masse der Producte beträchtlich abnimmt (ähnlich v. Honstedt und Koppe).

v. Flotow, Abschätz. III. 29 nimmt eine Kuhweide oder 10 Schafweiden zu 3 Sch. Roggenwerth, oder pro Stück Schafvieh zu $10\frac{1}{2}$ Sgr. an (desgl. Instruction C. 133 als Mittelsatz.)

Koppe bemerkt, daß man Thonboden nicht gern länger als zwei Jahre zur Weide liegen lasse, warmer lehmiger Sandboden gäbe aber 3—4 Jahre lang eine gute Schafweide. Seine Veranschlagung giebt, je nach Bodenclasse, 6—18 # (s. oben).

Geyer. Die Berasung oder die Grasweide eines kräftigen Ackers erreicht bis zum vierten Jahre die ihr mögliche Ausbildung und die größte Dichtigkeit, das vierte Jahr hindurch beharrt sie in der Regel in dem erlangten Zustande, mit Ablauf dieses Jahres beginnt sie aber zurückzugehen; demnach stellt sich eine vierjährige Berasung als die dem Zweck am entsprechendsten dar.

Block III. 259. 318 schlägt die angebaute Weide, worunter er immer die mit weißem Klee angesäete verstanden wissen will, wie die Feldweide, je nach den Ackerclassen verschieden an. Z. B.:

auf Boden Cl. V. Gerstenboden 2. Classe, so auch auf lehmigem Sandboden, im vierten und fünften Jahre der Düngung bis Ende Juni genutzt, zu 5 Ctnr. Heuwerth, auch wohl nur zu 4 Ctnr.

I. 323. 347 auf gutem Boden, im dritten Jahre der Düngung zu 800 Pfd., im vierten Jahre der Düngung zu 600 Pfd., im fünften Jahre der Düngung zu 500 Pfd., alles bis Ende Juni. Er berechnet übrigens bloß die natürliche oder angesäete Weide im Brachfelde bis Ende Juni; alle übrige gelegentliche Weide auf den umgerissenen Feldern von einer zur andern Pflugfurche erwähnt er gar nicht, und versteht daher unter Feldweide nur die natürliche im Gegensatz zur angesäeten Klee-Weide. Für diese rechnet er

I. 309. 312 auf Boden erster Classe im dritten Jahre der Düngung, aber bloß bis Ende Juni zu nutzen, 400 Pfd. Heuwerth, im sechsten Jahre der Düngung 300 Pfd.

III. 260. Bei längerer Nutzung auf schon etwas leichtem Boden, Gerstenboden 2. Cl., oder überhaupt Boden V. Cl., im dritten und fünften Jahre der Dün-

gung, im ersten Jahre der Nutzung 2 Ctnr. Heuwerth, im zweiten Jahre der Nutzung 3 Ctnr. Heuwerth.

III. 287 auf fruchtbarem Weizenboden erster Classe, der aber, wie es scheint, nicht sehr graswüchsig ist, im dritten und fünften Jahre der Düngung, im ersten Jahre der Nutzung $1\frac{1}{2}$ Ctnr., im zweiten Jahre der Nutzung 2 Ctnr. Heuwerth.

III. 319 auf lehmigem Sandboden, Roggenboden zweiter Classe (Cl. VII.), der mehr graswüchsig zu sein scheint, im ersten Jahre der Nutzung $3-3\frac{1}{2}$ Ctnr., im zweiten Jahre der Nutzung $3\frac{1}{2}-4$ Ctnr. Heuwerth.

Kreyßig 394 schlägt die Futternutzung von einem Mrg. weißen Klees als Weide, je nach der Güte des Bodens und der günstigen Witterung das ganze Jahr hindurch, wohl zu merken, zu 8 — sogar 15 Ctnr. Heuwerth an.

v. Honstedt 131 bemerkt, daß die Dreischweide im ersten Jahre das beste Gras giebt, im zweiten und dritten Jahre das meiste, welches aber nicht so gut ist, und im vierten Jahre sowohl in Hinsicht der Güte als der Menge beträchtlich weniger.

Kleemann 76. Die Größe des Ertrags der Dreischweide wird theils durch die Güte des Bodens an sich, sowie durch den Düngungszustand des Ackers bei der Niederlegung zur Weide bestimmt, was man am sichersten durch die Kornernte der letzten Halmfrucht erkennt, wobei zugleich aber auch die Graswüchsigkeit des Bodens mit berücksichtigt werden muß. Bei solcher unangesäeten Dreischweide macht aber auch das Jahr, worin das Land zur Weide liegt, einen Unterschied; im ersten Jahre haben sich die Weidegräser noch nicht genugsam ausgebreitet, im zweiten und dritten Jahre ist die Weide auf gewöhnlichen Bodenarten am reichhaltigsten, im vierten und fünften nimmt sie wieder ab.

Von angesäeter Weide glaubt er, daß der Morgen, selbst auf sehr zusagendem Boden, durchschnittlich nicht mehr als 12 Ctnr. Heuwerth an Gräsern und Kräutern giebt.

Rust 125. Wird der Acker mit Wintergetreide zur Weide niedergelegt, so wird die Weide im ersten Dreischjahr besser sein, als wenn der Acker mit Sommergetreide abgetragen hat; im zweiten Jahr verbessert sich die Dreischweide, im vierten nimmt sie wieder ab und wird dem ersten Jahre gleich, im fünften Jahre wird sie noch schlechter und verliert sich häufig ganz.

Schweitzer I. 387. Läßt man das zur Weide bestimmte Land unbesäet, dann braucht man die doppelte und dreifache Fläche, und von schlechten Holzweiden und Gemeindeweiden wohl das zehnfache. Hauptsache ist es daher, in dem abtragenden Schlag vor der Brache weißen Klee und Grassamen zur Weide für den künftigen Sommer zu säen und die Begrünung der Brache nicht der Natur allein zu überlassen.

Schnee 115 schlägt die Dreischweiden, künstliche oder natürliche für einige Zeit beraste Ackerländereien, nach Kuhweiden = den für 10 Schafe je nach Ackerclassen, wie Thaer und v. Flotow, an und rechnet im Durchschnitt den Ertrag bei natürlicher Besamung pro Mrg. auf $7\frac{1}{2}$ bis 30 Ctnr., bei künstlicher Besamung auf $12\frac{1}{2}$ bis 50 Ctnr. Heuwerth an.

Püschel, Forstencyclopädie S. 12 giebt für Angerweiden oder Dreischweiden, auf sensenreinem, unbeackertem Boden während der ganzen Weidezeit den Ertrag in Centnern je nach Bodengüte an, und fügt die Morgenzahl, die zu einer Kuhweide (Sommerweide) gerechnet wird, je nachdem auf geringem Boden leichte, auf schwerem Boden schwere Kühe eingetrieben werden, wie folgt, an:

		pr. Morgen Ctr.	pr. Kuhweide Morgen
Niederungsboden	besserer (Aueboden) .	18 — 25 — 32	1,5 — 2,4
	gewöhnlicher	11 — 15 — 18	3,4 — 4,2
	saurer	4 — 9 — 12	5,3 — 11,7
Trockner Höhenboden	besserer	2 — 3 — 4	16 — 24
	geringster . . .	½ — 3 — 4	24 — 60
Weizenland		18 — 25 — 32	1,5 — 2,5
Gerstenland		10 — 18 — 26	2,4 — 5,0
Haferland		7 — 11 — 15	4,2 — 8,0
Gewöhnliches Roggenland		5 — 8 — 11	5,8 — 1,2
3—9jähriges Roggenland		½ — 3 — 5	10 — 60

e) Classification der Stoppelweiden — Räthlichkeit der Kleehut.

Meyer, Pachtanschläge S. 65. Die Stoppelweide läßt sich im Durchschnitt nicht über 14 Tage annehmen. Der Raum, den man für eine Kuh von jedem Boden zur Sommerweide bedarf, ist für die Stoppelweide 4fach zu nehmen. Davon gehen ab für den Theil, welcher beim Mähen der Frucht mit niedergemähet und in die Garben gebunden wird:

beim guten Boden aus jeder Classe $\frac{30}{18}$, beim Mittelboden $\frac{30}{19}$, beim schlechten $\frac{30}{20}$.

Den Werth der Stoppelweide setze ich gleich 600, insbesondre aber den

vom 1. Mai bis 1. August . . = 300
der Hälfte August . . . . . . = 20
des ganzen August . . . . . = 37
des August und halben September = 57
des August, September und October = 73½.

Wird nun die Stoppelweide in der letzten Hälfte des August zu Nutzen gemacht, so hat sie, nach dem Vorstehenden den Werth von 500 und 37 = 537 u. s. f.

Um die auf die Kuh zu rechnende Morgenzahl zu finden, multiplicirt man den Bedarf an Dreischweide aus jeder Classe beim guten, mittel und schlechten Boden zuerst mit 4, darauf mit $\frac{30}{12}$ und endlich mit 600. Wird dann das Product mit 557 dividirt, so erhält man die Morgenzahl, welche einer ganzen Kuhweide von 160 Tagen gleich kommt oder welche für 160 Kühe auf 1 Tag, oder für 11,4 Kühe auf 14 Tage hinreicht.

Auf den bessern Bodenclassen ist für 1 Kuh immer 1—1½ Mrg. zu rechnen, wenn das Rindvieh sich 14 Tage darauf ernähren kann.

Thaer III. §. 368 ff. schlägt die Stoppelweide fast nur für Federvieh, Schafe und Schweine wegen der ausgefallnen Körner, für Rindvieh nur dann an, wenn diese gekeimt und den Boden genugsam begrünt haben. Er empfiehlt zu ihrer Verbesserung das Untersäen von weißem Klee, etwa 2½ Pfd. pro Mrg. Wenn aber der Ctnr. 30 Thlr. kostet und man ihn verkaufen kann, würde man seine Rechnung nicht dabei finden (ähnlich **Koppe**, **v. Lengerke**).

Bose II. 206 hält ebenfalls für Rindvieh nichts von der Stoppelweide und will sie nur für die Schafe bestimmen. — Wo Stallfütterung eingeführt ist, kann überhaupt von Rindviehweiden, die Nachweide auf den Wiesen abgerechnet, nicht mehr die Rede sein, bemerkt auch **Koppe**.

v. Flotow, Abschätzung §. 20 ff. rechnet die Stoppelweide zu 0,1 der freien Weide.

Koppe (s. oben) schätzt die Stoppelweiden, je nach Bodenclasse von 0,6 ♯ bis 7,2 ♯ an und empfiehlt Kleesaat unter die Stoppel.

Block §. 358 ff. Die Stoppelweide, welche in der Regel nur 5—8 Wochen vollkommen genützt werden kann, hat pro Mrg. bei Boden, welcher graswüchsig ist, höchstens 60 Pfd. Heuwerth, bei wenig graswüchsigem trocknen Sandboden hingegen, oft kaum 10 Pfd. und auch dies nur unter der Bedingung, daß sie mit Schafvieh betrieben wird. Winterfruchtstoppel giebt etwas mehr, als Sommerfruchtstoppel. In vielen Fällen habe ich bei gutem tragbaren Boden die Weidenutzung von Winterfruchtstoppel mit $\frac{1}{3}$ bis $\frac{1}{4}$, die der Sommerfruchtstoppel mit $\frac{1}{4}$ Ctr. Heuwerth zu veranschlagen passend gefunden; wo Klee gesäet ist, wird der Schonung wegen, nur $\frac{1}{5}$ Ctnr., B. 14 die Winterfruchtstoppel zu 40 Pfd., die Sommerstoppelweide zu 30 Pfd. Heuwerth gerechnet.

II. S. 310 rechnet er dieselbe, wenn nicht andere Weideflächen noch nebenbei zu benutzen oder die Stoppelfelder im Verhältnisse der Schafzahl nicht von sehr bedeutendem Umfang sind, nur in einzelnen Fällen für eine den ganzen Herbst hindurch vollständige Nahrung für die Schafe, angenommen nämlich, daß der Viehstand in $\frac{1}{3}$ Rindvieh und $\frac{2}{3}$ Schafvieh besteht (alles zu Großvieh berechnet).

Beim Anfang der Stoppelweide, vom 1. August an, gewährt dieselbe gewöhnlich Futterüberfluß, später aber, wo das Stürzen der Aecker die Weidefläche beschränkt, auch das Wachsthum der Weidepflanzen nachläßt, tritt meistens ein Mangel an Nahrung ein, wo dann den Schafen eine andere Weide oder irgend eine Zulage im Stalle, die gewöhnlich in Stroh besteht, gegeben werden muß. Indessen bleibt die Stoppelweide immer von keiner geringen Bedeutung, besonders wenn der Boden graswüchsig ist, oder Weidegräser unter das Getreide gesäet worden sind.

v. Honstedt 128 ist der Meinung, daß zehn Morgen Stoppelweide, die in der Regel als Schafweide benutzt werden, hinsichtlich der Weidenutzung mit einem Morgen Dreischweide des nämlichen Bodens im Durchschnitt gleich sind. Hiernach würde sich der Werth der Stoppelbehutung ohngefähr nach der Dauer derselben (die Dauer der Dreischweide zu 195 Tagen angenommen) berechnen lassen, oder ein Morgen Stoppelweide (die Dreischweide auf 195 Tage zu 1750 Pfd. Heuwerth pro Mrg. angenommen) würde, wenn sie 7 Wochen exerciret würde, etwa 44 Pfd. Heuwerth betragen u. s. w.

Kleemann, Encyclopädie S. 80. Die Größe der Weidenutzung der Stoppelhut ist nicht wie bei der Dreisch- und Brachweide eine Folge des Kraft- und Düngungszustandes des Bodens, sondern vielmehr nur durch die Graswüchsigkeit des Bodens und durch die Culturweise bedingt, weshalb in starkstehenden Früchten und auf warmem und rein gehaltnem Boden sich die wenigsten Gräser und Kräuter erzeugen; die frühere und spätere Erntezeit der Früchte und die Länge der Zeit, bis der Acker wieder umgebrochen wird, hat auch Einfluß darauf.

Im Durchschnitt ist anzunehmen, daß die Stoppelweide immer Heuertrag habe:

a) auf reinem warmen Acker nach Wintergetreide $\frac{1}{2}$ Ctr., nach Sommergetreide $\frac{1}{3}$ Ctr.
b) auf unreinem graswüchsigen Acker n. " 1 " " " " $\frac{2}{5}$ "
c) nach Klee, wenn er nur einmal nach dem zweiten Schnitt vor dem Umbrechen abgehütet worden ist, etwa 1 Ctr.; sollte er noch länger beweidet werden, so müßte der Weideertrag nach der Vegetationsscala berechnet werden.

Rust 126 ist der Meinung, daß das Verhältniß zwischen der Brach- und Stoppelweide sich wie 1 : 3 und das der Winter- und Sommerstoppel wie 1 : 2 verhalten dürfte (d. h. letztere giebt nur halb so viel Gras als erstere) oder die Stoppel giebt nur den dritten oder fünften Theil des Grases, welches die Brache giebt.

Der Graswuchs ist übrigens in der Weizenstoppel in der Regel stärker als in der Roggenstoppel, da der Weizenboden immer etwas feuchter ist als das Roggenland.

Koppe III. 216. 222 und Schweitzer I. 387. Wenn eine Schäferei der Stückzahl nach, wie es sich gehört, auf das Winterfutter aus eigenen Erzeugnissen gestellt ist, d. h. nicht mehr Schafe gehalten werden, als man mit dem Winterfutter, welches zur Erzeugung des nothwendigen Düngers erbaut werden muß, vortheilhaft durchbringen kann, so kann man, ohne zu irren, annehmen, daß von August bis zur Winterfütterung die nöthige Fläche zur Ernährung der Schafe auf der Stoppelweide vorhanden sei, vorzüglich wenn man auch noch durch Untersäen von weißem Klee und Grassamen unter das abgeackerte Getreide etwa theilweise zu Hülfe gekommen ist. Die Getreidestoppeln, Kartoffelfelder u. s. w. überheben den Schäfereibesitzer in der Regel jeder Sorge für die Ernährung der Schafe. Hierzu kommt noch das Behüten der Esparsettefelder, wenn welche vorhanden sind, die einen sehr langen Weidegang möglich machen, so wie allenfalls auch etwas Wiesenbehutung.

Wo starke und feine Schäfereien vorhanden sind, kann man immer nicht genug darauf speculiren, sich gute und reichliche Weide bei jeder Gelegenheit zu verschaffen, und soll daher weißen Klee unter das Wintergetreide säen (vrgl. Thaer IV. 272 und v. Lengerke, Beiträge II. 226).

Schweitzer, Jahrbuch I. 44 setzt von der Stoppelweide von Winterfrucht und Sommerfrucht, Hülsenfrüchten und Raps 6 Morgen = 1 Mrg. Dreischweide.

Veit II. 43 schlägt den Werth der Stoppelweide, deren Dauer er übrigens (in seiner Gegend) zu 10 Wochen annimmt, zu $\frac{1}{3}$ des Werthes der Viehweide auf demselben Acker an.

Gumprecht will, daß die Schafe nicht sogleich nach der Aberntung auf die Stoppeln getrieben werden, sondern diese erst 8 Tage geschont bleibe, damit sie sich bestauden kann.

v. Weckherlin, Thierproduction III. 105 ist derselben Ansicht, vornehmlich deshalb, weil gewöhnlich die unter dicht gestandenem Getreide, unter wenig Berührung mit Luft, Licht und Sonne aufgewachsenen Gräser wässerig, schwammig, kurz minder zuträglich sind, als wenn sie vorher einige Zeit jener Berührung ausgesetzt waren. Wenn viele Körner ausgefallen sind, ist übrigens einige Vorsicht nöthig, weil der Genuß der aufgeschossenen Keime den Schafen leicht schädlich wird (vgl. Haubner 383, Segnitz I. 370). Er schlägt den Werth eines Mrg. Stoppelweide = 66 Pfd. oder $\frac{2}{5}$ Ctnr. Heu an.

Die Instruction C. 28 nimmt die Stoppelweide nach Wintergetreide zu $\frac{1}{5}$, nach Sommergetreide zu $\frac{1}{16}$ des Betrags der vollen Weide an.

Schnee 115 rechnet die Stoppelweide zu $\frac{3}{8}$—$2\frac{1}{2}$ Ctnr. Heu oder $\frac{1}{10}$ der Dreischweide gleicher Classe.

Schober IV. S. 460. Anm. 1. Der Ertrag der Stoppelweide ist keineswegs abhängig von der Güte, sondern vielmehr überwiegend von der Graswüchsigkeit des Bodens. Außerdem übt einen wesentlichen Einfluß auf die Reichhaltigkeit derselben der Culturzustand des Bodens und die Stärke des Körnerausfalls.

Nach einer gewöhnlichen Annahme hat die Stoppelweide etwa pro Morgen einen Heuwerth von $\frac{1}{2}$ Ctr. nach Wintergetreide und $\frac{1}{4}$ Ctr. nach Sommergetreide auf reinem Lande, den doppelten dagegen auf unreinem und sehr graswüchsigem Boden.

Nach der Hannöverschen Bekanntmachung vom 27. März 1843 — Landes-Oeconomiegesetzgebung des Königreichs Hannover. 2. Aufl. Hannover 1846 —

wird die Stoppelweide darnach geschätzt, wie viel Procent der Fläche (z. B. nur $\frac{1}{4}$) mit Körnern u. s. w. bestanden sind, und darnach berücksichtigt, daß dieselben wegen der Nebenfrucht ihr Wachsthum etwa nur zur Hälfte vollenden könnten und daß von diesem Bestande bei einer Ernte wenigstens noch $\frac{4}{10}$ verloren gehen.

Püschel, Forstencyclopädie S. 8 giebt an, daß die Stoppelweide bei Körnerfrüchten 3—10, bei Futterkräutern 15—20, bei Kartoffeln 0—1 % der Dreischweide gleich zu schätzen sei. Als Zeit der Stoppelweide sind 20 Tage im August und September angegeben.

Hinsichtlich der Räthlichkeit der Kleehutung im Herbste finden sich folgende Ansichten:

Thaer IV. 259 hält das Beweiden des Klees mit Rindvieh bis Ende September für unbedenklich, mit Schafen dürfe er nur übertrieben werden.

Koppe II. 264 erklärt sich entschieden gegen das Abweiden des jungen Klees im Herbst mit Schafen und behauptet, daß man ihn bei trocknem Boden nur mit dem Rindvieh ohne Nachtheil beweiden könne (vergl. Dittmann II. 198). Auch die Beweidung des zweijährigen Klees im ersten Nutzungsjahre nach dem letzten Schnitt mit Schafen, — muß sehr schonend und behutsam geschehen, wenn er im zweiten Jahre noch einen guten Schnitt geben soll. Weißen Klee kann man indessen eher im Aussaatsjahre mit den Schafen ohne Schaden für ihn beweiden; wenn jedoch bei armem Boden die Krume zu lose oder zu dünn ist, so muß es auch mit Vorsicht geschehen. Auch im Frühjahr muß man warten, bis er sich gehörig ausgebreitet hat.

Block I. 169 hält das Abweiden des jungen Klees im Herbst im Aussaatsjahre nicht für nachtheilig, sondern vielmehr für nützlich, doch darf es nicht total bis auf die Wurzeln, oder continuirlich bis im späten Herbst geschehen. Auf leichtem, nicht ganz kleefähigem Boden und wenn er überhaupt schwach aufgegangen ist, ist es aber besser, den Klee mit Abweiden zu verschonen. Ueber den Betrag dieser Weidenutzung oder überhaupt der Kleenutzung im Aussaatsjahre erwähnt er weiter nichts.

Schmalz, Erfahrungen I. 125 behauptet, daß das Abweiden des jungen Klees im Aussaatsjahr mit Schafen, versteht sich auf trocknem Boden und bei trockner Witterung keinen Schaden bringe, wohl eher vortheilhaft sei, weil sie den Ackerboden noch etwas derb treten, an die Kleewurzeln andrücken und so den Klee selbst noch mehr gegen das Abwintern schützen (vgl. Gumprecht).

Kreyßig, Landwirthschaftskunde 393 will auch die Weidenutzung von dem im August geernteten Samenklee, d. h. wenn nicht Winterfrucht darauf folgt, nicht unberücksichtigt gelassen wissen und schlägt sie sogar zu 5 Ctr. Heuertrag pro Morgen an.

Kleemann, Encyclopädie 69 berechnet die Weidenutzung des abgeräumten Kleeackers, da der Acker gewöhnlich bald nach dem zweiten Schnitt umgepflügt wird, nur zu 1 Ctr. Heuwerth pro Morgen, wovon nur 40 % durch die thierische Ernährung und 16 % durch den Dünger verwerthet werden.

v. Pabst II. 80 will im Herbste den jungen Klee, wenn er schwach steht, gar nicht und bloß, wenn er kräftig und stark herangewachsen, aber auch nicht stark beweidet haben; auch ist das Mähen nur im letzten Falle zulässig; er hält sonst den Winter nicht so gut aus und der Ertrag ist im nächsten Jahre geringer. Zumal der in die Winterfrucht gesäete giebt nach deren Aberntung oft noch einen Schnitt.

Schweitzer II. 65 ist überhaupt gegen alles Abweiden des rothen Klees im Herbste, sowohl im Aussaatsjahr als im ersten Nutzungsjahr oder wenn er um-

gebrochen werden soll; es ist nach ihm in allen Fällen sicherer, den jungen Klee im Aussaatsjahr entweder zu Heu zu machen, oder ihn grün im Stalle zu füttern (derselben Ansicht ist auch Kreyßig I. 132, dagegen aber Nobis II. 280).

Nur im Falle er nicht hoch genug zum Abmähen ist, soll er mit Vorsicht durch Kühe geweidet werden können.

v. Schwerz II. 438 ist gegen alle Benutzung des Klees im Aussaatsjahre, sowohl durch Abhauen und Grünfüttern, als durch Abweiden, besonders mit Rindvieh.

Patzig 179 erklärt sich entschieden gegen alles Abweiden des Klees im ersten Jahre und er meint, daß selbst das Abmähen des im Herbst üppig herangewachsenen jungen Klees seinem ferneren Gedeihen schade, da der Wurzelstock dann vor Winters nicht genugsam erstarkt, um dem Frost widerstehen zu können; nur bei ganz üppigem Wuchse, wenn der Klee sich zu lagern droht, will er es gestatten, um dann das Ausfaulen zu verhindern (vgl. Boussingault II. 199).

Dagegen sind alte, d. h. über 3 Jahre alte Esparsette- und Luzernefelder, vorzüglich erstere, als Schafweide im Herbst oft von unendlichem Werthe und ganz besonders gewährt die Esparsette nach dem ersten Schnitte durch Beweidung den vorzüglichsten Nutzen.

Veit, Handbuch II. 72; Lehrbuch 200 läßt den jungen Klee im Saatjahre zur Sicherung einer ergiebigen Ernte im zweiten oder Nutzungsjahre, weder schneiden, noch beweiden, damit er sich gut bestockt und über Winter, besonders in schneelosen Wintertagen, durch die aufliegende Blättermasse etwas Schutz habe; nur wenn er bei feuchtwarmer Witterung hoch heranwächst, wird er noch geschnitten und zwar früh genug, daß er noch vor Eintritt des Winterfrostes hinreichend wieder erstarken kann; die Schonung wird um so nothwendiger, je weniger kleefähig der Boden ist. Von den Luzerne- und Esparsettefeldern müssen die Schafe in den ersten beiden Jahren entfernt gehalten werden, und erstere will er überhaupt auch später mit Behüten ganz verschont wissen.

Rothe 222. 283 glaubt, daß das Abweiden des jungen Klees dem künftigen Wuchse desselben keinen Abbruch thue, doch müsse es mit den Schafen mit Vorsicht geschehen.

Nobis II. 280 will nur die Lämmer zur Hut verwendet wissen.

Gegen das Behüten mit Rindvieh erklären sich Beide und auch Schmalz, weil dasselbe durch seine Klauen den Kleestücken schade und die Weide des Aufblähens wegen nicht gesund sei.

Brieger 317 ist völlig entgegengesetzter Ansicht und warnt sehr vor dem Behüten mit Schafen, weil sie das Herz der Pflanzen ausfressen; er will es noch eher dem Rinvieh gestatten; auch will er die Schafe nach dem zweiten Schnitt nicht auf die Esparsettefelder lassen. Sprengel, Erfahrungen II. 20 ist gleicher Ansicht.

Mirus I. 41, Haumann 245 und Schulz 27 sind ebenfalls nur für die Hut durch Lämmer. Letzterer meint, daß der rothe Klee, wenn er im Herbst abgehauen würde, das folgende Jahr schlecht durch den Winter komme, weshalb er ihn durch Lämmer, die ihn nicht so scharf angreifen, abweiden läßt.

Linke I. 200 ff. will die Esparsette ebenfalls nur durch Lämmer beweidet wissen, weil die alten Schafe durch ihren scharfen Abbiß die Stöcke zu sehr beschädigen.

Er führt an, daß in Belgien der Grundsatz gelte, daß nur thörichte Wirthe den Herbstwuchs des Klees abhüten; im Königreich Sachsen mußte bisher, wo Hut- und Triftgerechtigkeiten stattfanden, der junge Klee zwar bis zum 1. oder 10. Octbr.,

je nach den bestehenden Recessen, von den Hutungsberechtigten geschont werden, durfte aber von da an gesetzlich von diesen bis zum 31. März und selbst bis zum 14. April nach Beschaffenheit des milden oder kälteren Climas behütet werden, welche Behutung besonders nach zweijährigem Klee die Ernte des künftigen Jahres wenigstens um ⅔ verringerte und die Gefahr des Auswinterns ungemein vergrößerte.

Ueber den Ertrag oder die Werthsveranschlagung der jungen Kleehut haben die angeführten Schriftsteller keinerlei Angaben und auch die Instructionen schweigen darüber.

f) Classification der Nach- und Vorweide auf Wiesen.

Meyer, Pachtanschläge S. 13. Ich nehme folgenden Ertrag der Nachweide auf den Wiesen, in Grünfutter angegeben und gleich hinterher durch 4⅔ auf Heu reducirt, an und zwar:

a) bei einschürigen Wiesen für die Zeit von Mitte September bis Allerheiligen.

1)	für 1 Morg.	von 20 Ctr. Heu	=	1100 Pfd. im Gras	=	230 Pfd. Heu
2)	= 1 =	= 18 = =	=	1000 = = =	=	211 = =
3)	= 1 =	= 16 = =	=	900 = = =	=	193 = =
4)	= 1 =	= 14 = =	=	800 = = =	=	171 = =
5)	= 1 =	= 12 = =	=	700 = = =	=	150 = =

b) bei einschürigen Wiesen für die Zeit vom Anfang September bis 11. November.

6)	für 1 Morg.	von 12 Ctr. Heu	=	950 Pfd. im Gras	=	204 Pfd. Heu
7)	= 1 =	= 10 = =	=	800 = = =	=	171 = =
8)	= 1 =	= 8 = =	=	650 = = =	=	139 = =
9)	= 1 =	= 6 = =	=	500 = = =	=	107 = = .

Darnach weidet eine Kuh (pro Tag 90 Pfd. Gras fressend) auf einem Morgen

a) zweischüriger Wiesen

von 20 Ctr. Heu Ertrag	=	12,2 Tage
= 18 = = =	=	11,1 =
= 16 = = =	=	10,0 =
= 14 = = =	=	8,9 =
= 12 = = =	=	7,8 =

b) einschüriger Wiesen

von 12 Ctr. Heu Ertrag	=	10,6 Tage
= 10 = = =	=	8,9 =
= 8 = = =	=	7,2 =
= 6 = = =	=	5,6 =

(1 Ctr. = 112 hannoversche Pfund, von welchen 64 = 67 Pfund cölnisch Gewicht sind.)

S. 127. Die Vorweide auf den Wiesen beträgt, wenn man das Ganze der Vegetation zu 700 annimmt:

vom Ende des Winters bis zum 1. Mai . .	12
= = = = = zum alten Maitag	37
= = = = = Ende Mai . .	137
= = = = = zum 10. Juni .	222.

Thaer II. 358; IV. 410 ist der Meinung, daß, wenn die Frühjahrsbehutung mit Schafen geschieht, sie den Wiesen nichts schade und den Schafen sehr vortheilhaft sei, nur darf nicht länger als bis etwa zum 20. oder 24. April gehütet werden; die Behutung mit Rindvieh aber ist in allen Fällen schadhaft. Dagegen

dürfen die Schafe im Herbst nicht auf die Wiesen, sondern die Nachweide nach der Grummeternte gebührt dem Rindvieh.

Bose II. 206 läßt das Rindvieh nach der Grummeternte etwa bis Mitte October, oder drei bis vier Wochen, auf die Wiesen, die aber ganz trocken sein müssen, und zwar erst von 10 bis 11 Uhr Vormittags an, wo die Sonne Thau und Reif vollständig abgetrocknet hat, bis höchstens 3 bis 4 Uhr Nachmittags und überdies auch nur an hellen Tagen; von Mitte October an treibt er hernach die Schafe auf die Wiesen. Von einer Frühjahrsbehutung will er nichts wissen.

v. Flotow, Abschätzung III. 23 läßt die Nachweide auf den zweischürigen Wiesen erst mit dem 1. October, auf den einschürigen mit dem 1. September beginnen. Von einer Frühjahrshut weiß er nichts. Den Futterertrag rechnet er bei den zweischürigen Wiesen nur zu 7 %, bei den einschürigen zu 12 %, auch wohl noch etwas weniger an (desgl. Schmalz).

Koppe, Unterricht I. S. 136 schätzt den Weidewerth der Wiesen, je nach Bodenclasse (unter Zugrundelegung seiner Bonitirung), wie folgt:

Cl. I.	a)	Weidewerth	10 %	vom	Ertrag	=	18,9	#
	b)	"	10 "	"	"	=	14,7	"
Cl. II.	a)	"	10 "	"	"	=	14,8	"
	b)	"	10 "	"	"	=	11,5	"
Cl. III.	a)	"	10 "	"	"	=	13,5	"
	b)	"	10 "	"	"	=	9,4	"
Cl. IV.	a)	"	15 "	"	"	=	15,75	"
	b)	"	15 "	"	"	=	11,0	"
Cl. V.	a)	"	15 "	"	"	=	11,25	"
	b)	"	15 "	"	"	=	6,7	"
Cl. VI.		"	15 "	"	"	=	3,37	".

III. 34. Die Frühjahrsbehutung der Wiesen bis in den April kann mit Schafen unbedenklich geschehen, aber nicht mit dem Rindvieh, jedoch auch nur dann, wenn der Boden nicht erweicht ist, wo überhaupt kein Vieh auf die Weiden darf. Die Nachweide im Spätsommer und Herbst ist aber für das Rindvieh passender und zumal auf feuchte Wiesen dürfen Schafe durchaus nicht. Die Frühjahrsbehutung thut dem Heuertrag so lange keinen Schaden, als sie nicht zu lange ausgedehnt wird, sondern mit Berücksichtigung der Witterung nur so lange dauert, als Nachtfröste und Kälte dauern. Die Frühjahrsweide ist den Schafen selbst auf Wiesen eine gesunde Nahrung, wo sie im Herbste sich den Tod holen würden.

Der Graswuchs einer Wiese gewinnt nicht besonders, wenn sie periodisch ein Jahr lang beweidet wird; allein, daß man dann und wann nur einen Schnitt von ihr nimmt und den Vor- und Nachwuchs beweidet, ist sehr gut.

Block II. 36 hält die Frühjahrsbehutung in den meisten Fällen für schädlich. Die Beweidung im Herbste dagegen, wenn die Wiesen trocken sind, hält er für nützlich und zieht hierbei die Schafe, versteht sich, wenn die Beweidung hiermit der örtlichen Lage halber stattfinden kann, dem Rindvieh vor, da der Weidedünger jener günstiger wirkt. Ueber den Ertrag dieser Weide oder den Werth derselben erwähnt er weiter nichts, wahrscheinlich gehört sie zur ersten Classe.

Alle trocken gelegenen Wiesen, wo der Morgen nicht über 10 Ctr. Futter giebt, räth er von Zeit zu Zeit abwechselnd einmal als Weide zu benutzen und gar nicht zu mähen, die Weidenutzung ersetze den Heuwerth vollständig und der Heuertrag werde in den nächsten Jahren sehr vermehrt. Selbst bei hochgelegenen zweischürigen Wiesen empfiehlt er die zweite Schur oder das Grummet dann und wann

dem Weidegange zu opfern. Der Futterertrag oder die Nutzung durch die Weide läßt sich dann leicht veranschlagen.

Kreyßig, Handbuch I. 214; Landwirthschaftskunde 199 dringt sehr darauf, eine Wiese nicht Jahr aus Jahr ein zu Mähefutter zu benutzen, sondern sie periodisch entweder ganz oder zum Theil als Weide zu behandeln. Er behauptet, daß, wenn eine zweischürige Wiese jährlich nur einmal gemäht und alsdann bis zum Winter beweidet werde, man in wenigen Jahren dahin komme, daß man mit einem Schnitt eben so viel Futter gewinnt als sonst mit zwei Schnitten, die Hälfte der Arbeitskosten also erspare und die Weidenutzung als reinen Gewinn habe; auch würde dann eben so wie bei der Bewässerung eine etwaige Bedüngung völlig erspart.

Schmalz, Bonitiren 131 nimmt bei den zweischürigen Wiesen den Futterertrag durch Behüten nur zu 7 %, bei den einschürigen nur zu 12 %, auch noch niedriger an.

v. Pabst II. 66 ist ebenfalls vom Beweiden im Frühjahr kein Freund und will es nur auf ganz reichen Wiesen, aber bloß ganz kurze Zeit, geschehen lassen (desgl. Gumprecht).

Das jeweilige Beweiden dagegen empfiehlt er sehr.

Den Werth der Herbsthutung nimmt er für zweischürige Wiesen zu 10 %, für einschürige zu 15 % des Bruttoertrags an Heu und Grummet an.

Kleemann, Encyclopädie 381 schlägt den Werth der gesammten Wiesenbehutung, deren Dauer er übrigens vom 1. October bis zum 1. Mai annimmt, zu 0,083 (oder $\frac{58}{700}$ nach der Meyer'schen Vegetationsscala) der gesammten Vegetation an; bei einem Ertrage der Wiesen von 21 Ctr. Heu und Grummet also zu 200 (195) Pfund Heu.

Rust 255 schlägt ihn von Mitte September an zu 0,78 oder zu $2\frac{1}{5}$ Ctr. Heuwerth an.

Schweitzer I. 194 erklärt sich für die Frühjahrsbehutung der Wiesen durch die Schafe bis zum 20. oder 24. April und behauptet, daß sie nicht bloß für die Schafe, denen die erste grüne Weide auf den Wiesen vorzüglich zusagt, sondern auch für die Wiesen selbst vortheilhaft sei, indem dadurch der Graswuchs dichter werde. Gegen die Herbstbehutung der Schafe erklärt er sich nicht geradezu, sondern will II. 62 bloß, daß sie erst nach dem Rindvieh aufgetrieben werden sollen, versteht sich natürlich nicht bei nassem Wetter oder aufgeweichtem Boden. Nach dem October muß überhaupt alle Wiesenbehutung aufhören.

I. 363 empfiehlt er dagegen, die Wiesen alle 6—7 Jahre, oder jährlich $\frac{1}{7}$ hiervon, einmal nicht zu Heu, sondern als Weideland zu benutzen, dafür aber in den anderen Jahren mehr mit der Frühjahrsbehutung zu verschonen (aus welchem Ausdruck hervorgeht, als würden die Wiesen durch die Frühjahrsbehutung doch etwas angegriffen) und sie pfleglich und sorgfältig zu behandeln; im Herbste des Weidejahrs werden die Wiesen gepfercht.

Man gewinnt dadurch für die Schafe in den Monaten Juni und Juli, wo es in den gewöhnlichen Wirthschaftsverhältnissen am knappesten mit der Weide hergeht, nicht nur eine reichliche, sondern auch gesunde und gute Trift. Ein Morgen dergleichen Wiese nährt dann eben so viele Schafe als ein Morgen guter, besamter Ackerweide.

Wirthschaftseinrichtungen 107 beschränkt er indessen diese Vorschrift dahin, von der Wiese in zwei Jahren nur drei Schnitte zu nehmen, nämlich zwei zu Heu und einen zu Grummet, und jedes zweite Jahr das letztere abhüten zu las-

sen, dafür aber die Frühjahrsbehutung das Jahr darauf zu unterlassen; er meint, daß man hierdurch bedeutend mehr Dürrfutter gewönne.

Den Weidewerth der zweischürigen Wiesen vom 15. September bis Ende October schlägt er zu 10 %, und den der einschürigen vom 1. September bis Ende October zu 15 % des Bruttoertrags an.

Patzig 203 erklärt sich entschieden gegen die Frühjahrsbehutung, da es nach ihm eine ausgemachte Erfahrung ist, daß der Zahn des Thieres den Graswuchs zur Sense ungemein verspätet und schmälert.

Veit, Handbuch II. 43; Lehrbuch 180 ist der Meinung, daß durch die Herbstbehutung im Allgemeinen den Wiesen weit weniger geschadet werde als durch die Frühjahrsbehutung bis Georgi (23. April). Immer bleibt übrigens die Frühjahrsbehutung der Wiesen eine ungewisse Sache, indem sie bei nasser Witterung nicht ausgeübt werden kann, und die Herbsthutung wichtiger ist; auch sind die besseren Weidegräser die zärtlichsten gegen unzeitige und heftige Verwundungen und leiden auf mannigfaltige Art beim Behüten; daher zeigt sich die Frühjahrsbehutung in den meisten Fällen auf guten Wiesen nachtheilig, und bringt ihnen mehr Schaden als Vortheil für die Schafe.

v. Lengerke 301 glaubt, daß unter zehn Fällen gewiß neun vorkämen, wo die Frühjahrshut einen beträchtlichen Verlust an Zeit, Geld und Futter veranlaßt. Die Ursache liegt hauptsächlich in der Störung, welche die jungen Pflanzen in ihrer ersten Entwickelungsperiode durch den Biß und Fußtritt des Weideviehs erleiden und welche sehr nachtheilige Rückwirkung auf die Wurzel hat, die erst um diese Zeit ihre feinen Saug- oder Zasernwurzeln bilden, die der Pflanze die Nahrung zuführen müssen. Wer deshalb eine Weidenutzung von seinen Wiesen haben will, der nehme sie bloß im Herbste.

304 meint er, daß nicht anzunehmen sei, daß die Wiesen als Lieferanten für die Futterscheuer durch den Wechsel zwischen Mähen und Behüten nachhaltig gewinnen, es wäre denn, daß sie so kraftreich sind, um das in Folge des Weidegangs veranlaßte Verschwinden der hohen Gräser durch einen verhältnißmäßig so viel stärkeren Aufwuchs der an sich niedrigen Pflanzengattungen zu ersetzen.

Löhner will die Herbsthutung auf den Wiesen bloß den Märzschafen gestatten, dem anderen Rindvieh, vorzüglich den Mutterschafen, aber nicht.

Haumann 192 will die trocknen Wiesen nach der Grummeternte den Zuchtschafen eingeräumt wissen, die tief liegenden nassen sind für die Fetthaufen; das Rindvieh scheint er hierbei weniger im Auge zu haben. Er treibt übrigens auch im Frühjahre die Schafe auf die abgetrockneten Wiesen.

Schnee 115 schlägt den Ertrag bei einschürigen Wiesen zu 12—15 %, bei zweischürigen zu 7 % des Rohertrags der Wiesen an.

Ein zeitweiliges Beweiden in langen Abständen (alle 4—5 Jahre) kann Wiesen mit mittlerem Feuchtigkeitszustand oft zuträglich sein. Das Beweiden im Frühjahr thut dem Heuertrag jedoch durchaus keinen Schaden. Ein mäßiges Beweiden im Herbst kann für den Landwirth oft öconomisch räthlich werden, weil der Nutzen dieser Weiden höher stehen kann, als der etwas niedere Rohertrag des nächsten Jahres, welcher dadurch möglicherweise herbeigeführt werden kann. Nasse Wiesen sind nie, Wässerungswiesen nur mit Kleinvieh zu beweiden, um die Dämme u. s. w. nicht zu beschädigen.

v. Weckherlin 175 schlägt den Werth der Wiesenbehutung im Frühjahr und Herbst zusammen zu 10 % des Bruttoertrags an.

Die Instruction C. 30 erklärt sich gegen die Frühjahrsbehutung, weil

sie den Heuertrag zu sehr schmälert, und schlägt den Weidewerth der Herbsthutung bei den zweischürigen Wiesen zu 6 %, bei den einschürigen zu 14 % des Bruttoertrags an.

Bei ersteren ist der Anfang der Herbsthutung zu Michaeli, bei letzteren um Bartholomäi.

Püschel, Forstencyclopädie 164 giebt als Ertrag der Herbstweide an:

von den Auen= und besseren Niederungswiesen	1,6—2,5 Ctr.
= = gewöhnlichen Niederungswiesen, besseren Feld= und Waldwiesen	1 —1,6 =
= = sauren kalten, trocknen Feld= und Waldwiesen . . .	0,9—1 =
= = trocknen Höhewiesen	0 —0,9 =

g) Classification der Saatweiden, Lehden, Anger=, Gemeinweiden, Teichweiden.

Block III. 415 veranschlagt die Saathut auf circa $\frac{1}{3}$ Ctr. Heuwerth pro Morgen.

Er will übrigens von dem Abweiden der Saaten im Herbst oder über Winter nicht viel wissen und nur in einzelnen Fällen, wenn das Leben der Pflanzen in einem langen, warmen Herbst zu üppig wird, entschuldigen; nie darf es überhaupt geschehen, wenn die Saat vor Winter mehr als 5—6 Blätter hat. Besonders bei Roggensaat ist er entschieden dagegen.

Koppe II. 182 spricht sich ebenfalls gegen das Behüten, besonders gegen das im Frühjahr aus.

200 hält er das Hüten der Roggensaat, wenn es mit Mäßigung und nur auf den Feldern geschieht, wo ein üppiger Blattwuchs der Saat stattfindet, nicht nachtheilig für die Saat. Wird es aber auf dürren Sandfeldern und im März und April noch geübt, wenn bei längeren Tagen um die Mittagszeit der Boden aufthaut, des Nachts aber immer wieder gefriert, dann ist der Nachtheil oft sehr groß.

Pabst II. 181 hält das Behüten der Roggensaat mit Schafen bei Blachfrost im Winter nicht für nachtheilig, sobald es mit Maß und Ziel ausgeführt wird.

Schweitzer II. 13 will das Abweiden auch nur dann gestatten, wenn die Pflanzen eine bedenkliche Höhe und Ueppigkeit vor dem Winter erreichen, so daß das Ausfaulen unter einer dichten Schneedecke zu befürchten wäre, indessen nur bei trocknem Wetter und kahlem Froste, d. h. wenn kein Schnee liegt.

Die mehrsten Schriftsteller sind aber ganz und gar gegen das Behüten der Saaten, als weder den Schafen, noch der Saat ersprießlich, so **Meyer**, **Gerike**, **Brieger**, **Rothe**, **Haumann**, **Gumprecht** u. A.; **v. Schwerz** II. 158 meint, die einzig wohlthätige Wirkung des Abweidens mit Schafen möchte allenfalls die sein, daß sich die Mäuse darnach wegziehen, was nur theils dem starken Geruch des Schafdüngers, theils dem Tritt derselben zugeschrieben werden kann, wodurch der Boden festgetreten wird (auch gegen Schneckenfraß).

Püschel, Forstencyclopädie 8 schlägt die Saatweide im Winter zu 2—3 % des Werthes der Dreischweide an und rechnet ihre Dauer bis Februar.

Als eigentliche Angerweiden sollen mit Vortheil nur solche trockne Wiesen benutzt werden, bei denen die Productionskosten über 55—60 % des Heuwerths betragen und 3—9jährig Roggenland.

Die **Instruction A.** will Teichhutungen so geschätzt wissen, daß das Gras bis an den Wasserspiegel gleich dem von anderen Hutungen, das im Wasser aber

wie Gras vierter Qualität geschätzt werde und zwar soll dies immer nach Kuhweiden und nicht nach Schafweiden geschehen.

Eigentliche Angerweiden sind schwer schätzbar und fehlen daher darüber nähere Angaben gänzlich.

h) Classification der Holz-, Waldweiden.

v. Flotow, Abschätzung §. 20 ff. Von Holzweiden nehme ich 5 Acker Laubholzhutung oder 6 Acker Nadelholzhutung ohne Rücksicht auf den gegenwärtigen Holzbestand nach ohngefährer Schätzung des Betrags der Holzculturen, welche nicht behütet werden dürfen, einem Acker freier Hutung auf gleichem Boden und in derselben Zeit gehütet gleich.

Kleemann, Encyclopädie 82. Je stärker das Holz bestanden ist, um desto geringer ist der Weidewerth der Waldungen, weil das Gras um so unkräftiger wird, je stärker es beschattet ist; deshalb besitzen auch überhaupt die Weidegräser des Forstgrundes eine geringere Ertragsfähigkeit als die der offenen Weide und 4—600 Pfd. Heuwerth von ihnen sind kaum 100 Pfd. R.W. gleich zu schätzen.

Am ergiebigsten ist die Weide unter Erlen, hernach unter Eichen und Birken; Buchen dagegen lassen durchaus keinen guten Rasen unter sich aufkommen; unter Kiefern ist die Weide unbedeutend und dürr, besser unter Tannen und Fichten.

Rothe 330, **Mirus** I. 32 und **Haumann** B. 233 bemerken, daß die Weide in Nadelholzwäldern, wenn sie auch nicht sehr nahrhaft ist, oft eine sehr schätzbare Aushülfe, besonders bei Regenwetter gewähre und durch die mancherlei gewürzhaften Kräuter, harten Beerensträucher, Wachholdersprossen eine sehr angenehme und gesunde Nahrung für die Schafe und selbst im Spätherbste durch die langen trocknen Waldgräser oft noch eine herrliche Schafweide bieten. Auch die Buchen- und Birkenwälder geben oft eine ganz vorzügliche Weide und die Holzweiden sind um so besser, je trockner der Boden, je lichter der Wald, je höher die Bäume sind; im August, wo der Fliegenschwamm zum Vorschein kommt, ist indessen Vorsicht nöthig. Sehr wohlthätig sind ferner die Holzweiden für die Heerden im heißen Sommer dadurch, daß man sie um die Mittagszeit in den Schatten der Bäume lagern lassen kann.

Göriz, Betriebslehre I. 186 rechnet 5 Mg. Laubholzhutfläche und 6 Mg. Nadelholzhutfläche von gleichem Werthe wie 1 Morgen Dreischhutweide von derselben Bodenbeschaffenheit, wie der Boden des Waldes ist, bemerkt aber, daß des Schadens wegen, den die Schafe dem Walde thun, wohl selten mehr dem Pachter Schafhuten im Walde geboten werden dürften.

Schober 464. Der Werth der Waldhutungen ist im Allgemeinen zu beurtheilen nach der Ertragsfähigkeit des Waldbodens, welcher sich aus der Geneigtheit desselben für bestimmte Holzgattungen und dem mittleren Holzzuwachs derselben erkennen läßt und ferner nach dem zeitlichen Holzbestand.

Die Instruction A. will bei Waldweiden nächst dem Boden und der Lage die Holzart berücksichtigt wissen, deren Alter und geschlossenen Bestand, bei Laubholz auch noch die Nutzung als Ober-, Mittel- oder Niederwald. Außerdem soll sie nie höher gewürdigt werden, als bei dem Holzbestande zur Zeit der Ausmittlung möglich ist; in schlecht bestandenen Holzungen aber nach demjenigen Weideertrage, welchen dasselbe darin bei mittelmäßigem Holzbestande haben würde.

König und **Grebe**, Forstbenutzung S. 224 nehmen an, daß zur Sättigung während des ganzen Sommers ohne großen Nachtheil des Waldes an

Waldweide ungefähr erforderlich sei: für 1 St. Milchvieh oder 2 St. junges Rindvieh oder 10 Schafe zum gänzlichen Unterhalt auf Tag und Nacht 20—40 Mg.; bloß zum täglichen Eintrieb aus dem Stalle dagegen nur 10—20 Mg..

In einer mit alten Eichen bestandenen Waldung ist auf je 4—8 Mg. oder auf 16—24 Scheffel Eicheln und Bucheln 1 Mastschwein zu rechnen. Für die von Haus aus täglich eingetriebenen Zuchtschweine reicht viel weniger hin.

Püschel, Forstencyclopädie 12 hat folgende Angaben für den Werth der Weide auf verschiedenen Waldbodenclassen, sensenrein und unbestanden, je nachdem der Boden gering, mittel oder gut für jede Holzart ist:

	Gering	Mittel	Gut	Gut	Mittel	Gering	
	pr. Morgen Ctr.			pr. Kuhweide Morgen			
Eiche, Buche	4—8	9—13	18—32	1,5—2,4	4—6	7—12	Zahl der Morgen pr. Kuhweide im großen Durchschnitte 4—5 bis 10—12. Ertragsausfall der raumen Weide durch Beschattung 25—40 %.
Erle . . .	3—7	11—13	18—32	1,4—5,3	4—6	12—32	
Linde . .	3—6	8—9	11—18	2,4—5,3	6—7	12—32	
Niederwald .	5—7	9—11	15—26	2,4—3,4	5—7	12—16	
Fichte . .	3—6	8—9	15—26	2,4—3,4	4—7	16—32	
Kiefer . .	½—3	7—8	11—15	3,4—5,0	5—10	16—64	

Ferner finden sich a. a. O. noch die folgenden Angaben:

Weidezeit jährlich 18—27—31 Wochen, für Rindvieh 24—27, meist

27, Schafvieh 28—31, Schweine 27—30. Volle Ernährung findet das Vieh 15—20 Wochen.

Bei der Waldweide kommen von der Weidezeit häufig die Mastschonung, auch wohl Saatzeit, Brunfthege und etwaige Nebenweiden in Abzug. Die tägliche Weidezeit ist, nahe gelegen, 11 Stunden, entfernt nach Verhältniß kürzer.

Die Waldweide ist nutzbar für Rindvieh und Schafe, wenn die Production im raumen Zustande nicht unter 4—5 Ctnr. pro Morgen beträgt, wenn dies der Fall nur für Schafe. Veranschlagt wird sie wie die raume Weide unter Rücksicht auf die Einbuße durch die Beschattung.

Es geben	Ertrag im Verhältnisse zur raumen Weide		Ersatz pr. Morgen raume Weide	
	voll bestanden Procente	mittelmäßig bestanden Procente	voll bestanden Morgen	mittelmäßig bestanden Morgen
Buche . . .	0— 6—12	15—25—30	3,3—4,2—5,3	8,3—17 — x
Eiche	10—20—30	30—50—60	1,7—2,5—3,1	3,3— 5 —10
Erle	17—33—50	30—50—63	1,6—1,8—2,0	2 — 4 — 3,9
Birke	26—38—50	30—50—63	1,6—1,8—2,0	2 — 2,9— 3,8
Fichte	0— 6—15	15—30—35	2,4—4,1—5,3	6,7—17 — x
Kiefer . . .	10—15—19	20—40—50	2 —3,1—5,0	5,3— 7,6—10
Mittelwald . .	5—14—23	12—28—45	2,2—5,2—8,3	4,3—12 —20
Niederwald . .	16—21—26	20—35—50	2,0—3,3—4,6	3,8— 5 — 6,2

Der Weidewerth des Waldes ist im großen Durchschnitt, je nach Bodengüte im Nadelholz = 18—60, im Laubholz = 35—110 Pfd. Heuwerth, bei einem Heuwerth von im Laubholz 3—7, im Nadelholz 7½—10 Pfd. = 1 Pfd. R.W. Die Mastnutzung tritt ein bei Buche von 60—90, Eiche 80—100 Jahren, volle Mast erst bei Buche im Alter von 80—90, Eiche 100 Jahren. Wirkliche Mastjahre treten ein bei Eiche alle 3—6, bis 8—12, Buche 4—7, bis 10—20 Jahre. Mastjahre überhaupt, bei Eiche und Buche alle 2—4—6 Jahren, zwischen 2 volle Masten treten gewöhnlich 0,7—1 halbe und 1—3 Sprengelmasten ein. Der durchschnittliche Mastertrag von 30 Jahren incl. Sprengelmasten u. s. w., wird gewöhnlich = 5—12 volle Masterträge gerechnet. Bei Waldmast ist die Menge der Mastfrüchte, welche pro Schwein erforderlich, täglich bei Hauptmast: Eicheln 1½—2 oder Bucheln 2—2½ Metzen, für die ganze Mastzeit in Summa: Eicheln 8—10—12, Bucheln 10—12—18 Scheffel, am wenigsten bei voller Mast und bei Vorhandensein von Erdmast (Insectenlarven und Puppen, Schwämme u. s. w.), bei Nachmast, welche gewöhnlich für die jüngeren Schweine (den Nachwuchs) verwendet werden, ½ soviel als zur Haupt- oder Vormast. Mastzeit für Schweine bei Hauptmast 7—12, gewöhnlich 9—10 Wochen, bei Nachmast halb so lange, gewöhnlich 4—6 Wochen; für Schafe Fettweide 8—10 Wochen.

Im Durchschnitt rechnet man bei voller Mast ein Mastschwein auf 4—8 Mg. Wald, in ältern masttragenden Beständen auf 2—4 Mg. Der Erfolg ist im allgemeinen geringer als bei Stallmast, da 11—12% der Futtermenge zum Ersatz der Kräfte dient, welche durch das Umherlaufen verloren gehen. 2½ Pfd. Eicheln sind = 1 Pfd. Rg. = 3 Pfd. gutes Heu. 3 Sch. = 1 Sch. Rg. Bucheln etwas geringer. Durchschnittlicher Geldwerth der gesammten Fläche 1—4½ Sgr., im Großen = 1 Sgr.

Mast= oder Fehmgeld bei Waldmast: $= \frac{1}{4} - \frac{1}{3} - \frac{1}{2}$ der Kosten der Stallmastung oder pro Normalschwein bei Eicheln bis $2\frac{1}{2}$, bei Bucheln bis 2 Scheffel R.W. oder im Gelde $1\frac{1}{3}$ — 3 Thlr. oder auch Mastgeld=Differenz des Werthes der Schweine vor und nach der Mastzeit.

Kosten der Fehme incl. Hirtenlöhne, Düngerverlust u. s. w. = 20% des Bruttowerths der vorhandenen Mastfrüchte. Hirtenlohn allein 5—7% des Mastgeldes oder pro Schwein in Summa $= \frac{1}{2}$ Taglohn; ein Hirte ist pro 200 Stück Schweine zu halten und auf je 100 St. mehr ein Beihirte; Heerden können bis 5—700 Stück enthalten. Größe der Seebucht zum Eintrieb bei Nacht = 1☐⁰ Fläche für je 3—4 Schweine, Plankenzaun um dieselbe 5′ hoch und $1\frac{1}{2}$ in die Erde gehend.

Erfolg: Mastschweine zur Feistung, $1\frac{1}{2}$—3 Jahre alt, legen an bei voller Mast 10—12 Pfund Flaume, ausgewachsene $2\frac{1}{2}$—3 jährige 24—26 Pfund; bei halber Mast $\frac{4}{5}$, bei Spreng=, Viertel=Mast $\frac{3}{4}$ soviel als bei voller Mast (da die Schweine ihre Nahrung bei letzterer auf einer 2, resp. 4 mal größeren Fläche suchen müssen).

i) Werth der Weiden; Geld=, Roggenwerth.

Thaer I. 125 schlägt eine Kuhweide zu 4 Sch. Rg. an.

Meyer nimmt den Werth guter Trift und Weide (à 9—11 Pfd. Gras täglich) für ein Schaf den Sommer hindurch nur zu $8\frac{3}{4}$ Sgr. an.

v. Flotow III. 29 eine Kuhweide oder 10 Schafweiden zu 3 Sch. Rg. oder pro Stück Schafvieh zu $10\frac{1}{2}$ Sgr.

Koppe III. 37 erwähnt, daß sonst das Weidegeld für eine Kuh zu 4 bis 6 Thlr. und für ein Schaf zu 10—15 Sgr. angenommen wurde — Ansätze, die vielleicht zu ihrer Zeit bei einer unzweckmäßigen Viehhaltung zutreffend sein mochten. I. 138. Er selbst schlägt den Morgen Brachweide auf Boden Cl. I, II zu 1 Sch. Roggen, also zu circa $3\frac{1}{2}$ Ctnr. Heu (à $\frac{7}{24}$ Thlr.), Boden Cl. III zu circa 3 Ctnr. oder $\frac{5}{6}$ Sch. Rg., Boden Cl. IV. zu $1\frac{3}{4}$ Ctnr., Boden Cl. V zu 1 Ctnr. Heuwerth an.

Block II. 319 schlägt den Werth der für ein Schaf hinlänglichen Trift und Weide auf 170—180 Tage, zu 84 Pfd. Rg. oder 1 Sch. Rg. an.

Kleemann, Buchhaltung 73, Encyclopädie 274 berechnet den wirklichen Ernährungswerth der Weide:

a) Ein Schaf von 60 Pfd. Durchschnittsgewicht verzehrt in 200 Tagen, wenn pro Tag $5\frac{3}{4}$ Pfd. grün oder $1\frac{1}{2}$ Pfd. Heu ($3\frac{1}{4}$ Pfd. = 1 Pfd. Rg.) = 0,44 Pfd. R.W. angenommen werden, an Gräsern 88 Pfd. R.W. nach Abzug von 40% des Werthes derselben für den daraus entstehenden Dünger (= $33\frac{1}{5}$ Pfd. R.W.), bleiben circa 53 Pfd. R.W.; da aber einestheils die Gewinnung der Weidegräser sehr wenig Kosten verursacht, bei den anderen Futtermitteln aber die Kosten des Mähens, Trocknens und Einfahrens von den Grundstücken getragen werden müssen, und da anderntheils die Benutzung der Weide, besonders weil deren Erzeugnisse nicht so leicht einzutheilen sind, wie die Fütterung im Stalle, immer etwas mangelhaft sein wird, so muß von diesem Ernährungswerthe immer $\frac{1}{3}$ mit $17\frac{2}{3}$ R.W. abgerechnet werden und es bleiben daher nur 35 Pfd. R.W. Von dem erzeugten Dünger bleibt ein großer Theil auf den Weideplätzen, ein anderer geht auf den Wegen und Triften und durch Verflüchtigung der auf den Weideplätzen liegenden, der Sonne und Luft ausgesetzten Excremente verloren, so daß nur $\frac{2}{5}$ von dem zu 40% des Werthes der Weide berechneten Dünger = 35 Pfd. R.W. zur Pferchdüngung dienen, oder in

den Stall gebracht werden, im Werthe von 14 Pfd. R.W. Der Werth einer jährlichen Weide à 200 Tage für ein Schaf von 60 Pfd. Durchschnittsgewicht ist demnach nur zu 49 Pf. R.W. oder den Scheffel Roggen zu 84 Pfd. Gewicht und $1\frac{1}{3}$ Th. angeschlagen, zu $23\frac{1}{2}$ Sgr. zu berechnen.

b) Auf gleiche Art wird der Werth der für ein Schaf von 72 Pfd. Durchschnittsgewicht, welches 200 Tage lang täglich beinahe 7 Pfd. Gras oder $1\frac{3}{4}$ Pfd. Heuwerth verzehrt, erforderlichen Weide zu circa 59 Pfd. R.W. (42 Pfd. für die Ernährung und 17 Pfd. für den in den Stall gebrachten Dünger) oder in Geld zu $28\frac{2}{3}$ Sgr. gefunden.

c) Für ein Schaf von 84 Pfd. Durchschnittsgewicht, welches 200 Tage lang täglich 8 Pfd. Gräser oder 2 Pfd. Heuwerth verzehrt, sind $68\frac{1}{2}$ Pfd. R.W. (49 Pfd. für die Ernährung und $19\frac{1}{2}$ Pfd. für den in den Stall gebrachten Dünger) oder in Gelde 1 Thlr. $2\frac{3}{4}$ Sgr. zu rechnen.

Die Lämmerweide à 190 Tage bloß schlägt er pro Stück zu 35,42 oder 49 Pfd. R.W. an.

120. Auch hinsichtlich der Kühe nimmt er an, daß ihre Excremente, wie bei den Schafen, bloß einen Werth von 40 % von dem Werthe der genossenen Weidegräser haben und hiervon gleichfalls nur $\frac{1}{3}$ oder 16 % in den Stall kommen.

v. Honstedt 124 nimmt an, daß der Geldwerth einer Kuhweide von der besten Ackerweide, wo 2 Mg. auf eine Kuhweide gerechnet werden, 8 Thlr. = 7 Sch. Rg. sei. Da er bloß acht veredelte Schafe auf eine Kuhweide rechnet, so würde also der Werth der jährlichen Weide für ein Schaf etwa 1 Thlr. betragen, und dann das Triftgeld bis zum Umbruch der Brache (55 % der ganzjährigen Kuhweide) etwa $16\frac{1}{2}$ Sgr. Wenn jedoch mehr Land zu einer Kuhweide à 15600 Pfd. Gras erforderlich ist, so ist nach ihm der Werth geringer, z. B. wenn 4 Mg. nöthig, nur halb so viel, oder 4 Thlr.; und wenn 5—7 Mg. hierzu erforderlich sind, nur 3 Thlr. 6 Sgr., also pro Schaf nur 12 Sgr.

126. Daß die reine Nutzung einer guten Weide für acht Stück veredelte Schafe in der Regel pro Stück 12 Sgr., im Ganzen also 3 Thlr. 6 Sgr. pro Kuhweide, nicht übersteige, ergiebt sich, wenn man von dem jährlichen mittleren Rohertrag einer veredelten Schäferei die Kosten der Winterfütterung, der Wartung und Hütung, die Zinsen des Betriebscapitals und das Risico der Schafhaltung, welche zusammen für jedes Schaf auf circa 25 Sgr. zu stehen kommen, abrechnet.

Beyer 442 veranschlagt eine Kuhweide = 2 Mg. Dreischweide nur zu 6 Thaler.

Gumprecht, Heft 25 nimmt für 1 Schaf $\frac{1}{2}$ Mg. gutes Weideland an und berechnet den Werth der Weide hiervon zu $\frac{1}{2}$ Thlr., mit Berücksichtigung der Brach- und Stoppelweide, die Sommerfütterung von 100 Hammeln also zu 50 Thlr., von 100 Mutterschafen jedoch $\frac{1}{5}$ mehr, oder zu 60 Thlr. Er nimmt die Düngerproduction im Sommer mit der im Winter zwar gleich an, rechnet aber 30 % von ersterer für Verschleppung u. s. w. auf.

Haumann 523 stellt folgende Berechnung auf: Der Werth einer Weidefläche, auf welcher sich 100 Schafe den Sommer über oder 180 Tage gut nähren, wird, den Futterbedarf in dieser Zeit pro Stück zu 270 Pfd. Heu angenommen, 27000 Pfd. oder $245\frac{1}{2}$ Ctnr. oder $3\frac{1}{2}$ Pfd. Heu = 1 Pfd Rg. gesetzt, circa 93 Sch. Rg. sein; den Durchschnittspreis des Roggens zu $1\frac{1}{3}$ Thlr. angenommen, würde also die Weide pro Schaf $1\frac{1}{4}$ Thlr. kosten, wovon auf die Stoppelweide, à 60 Tage, $\frac{1}{3}$ oder $12\frac{1}{2}$ Sgr. fallen.

Veit II. 487 rechnet den Werth der für ein Schaf nöthigen Trift und

Weide den Sommer hindurch, oder das Triftgeld, zu 1 Fl. rhein. = $17\frac{1}{6}$ Sgr. oder $\frac{1}{2}$ Sch. Rg.

v. Weckherlin 265 rechnet, wohl gemerkt aber nur für solche Weiden, die nur durch Schafe ausgenutzt werden können, etwa 1 Fl. oder $17\frac{1}{6}$ Sgr. pro Schaf, wozu sie auch gewöhnlich gepachtet werden können.

In Hohenheim wird übrigens, wie er S. 181 anführt, die Weide so veranschlagt, daß man annimmt, auf 1 Stück Schafvieh kommen täglich an Weidenahrung 2 Pfd. Heuwerth, ohne das Stroh, wovon sie übrigens, wie schon früher erwähnt, bloß Streustroh erhalten.

S. 265 bemerkt er, daß 5 Pfd. Weidegräser eben so gut auf die Ernährung wirken, als 6 Pfd. im Stall verfüttertes grünes Futter.

Die Instruction C. 133 rechnet die Kuhweide = 10 Schafweiden zu 3 Sch. R.W. an, oder pro Stück Schafvieh $10\frac{1}{2}$ Sgr. als Mittelsatz.

Die Instruction D. 48 rechnet für die volle Ernährung eines Schäfers während der ganzen Weidezeit à 218 Tage, nach Abzug des Hirtenlohnes, des Düngerverlustes (40 % des Futterwerthes) und des Beitrags zu den Zinsen des Baucapitals und der Unterhaltungskosten der Stallgebäude mit 3 % des Futterwerthes, $20\frac{1}{2}$ Sgr.

Patzig 387. Bei voller Weide erhält das Thier eben so viel Nahrung, als wenn dasselbe das nöthige Futterquantum an Heu erhielte; weiß man nun, wieviel ein Thier täglich an Heu zur Sättigung nöthig hat und wird es auf der Weide vollkommen gesättigt, so ist der Werth der letzteren leicht zu bestimmen.

Nach den Erhebungen Anderer ist das Triftgeld bei einer nicht sonderlichen Weide zu $\frac{1}{2}$ Thlr., oft auch nur zu 8 — 10 Sgr. anzuschlagen.

Der Ctnr. Heuwerth guter Schafweide wird dagegen auch, wenn der Scheffel Roggen 1 Thlr. kostet, zu $8\frac{1}{2}$ Sgr., wenn er 1 Thlr. 5 Sgr. kostet, zu 10 Sgr. angeschlagen; die halbjährige Weide eines mittelgroßen Schafes zu 4 Ctnr. Heuwerth angenommen, würde sich der Geldwerth derselben resp. auf 1 Thlr. 4 Sgr., oder 1 Thlr. 10 Sgr. belaufen.

Beyer 361 nimmt an, daß der Werth der Weiden für jede 100 Ruthen weitere Entfernung, als die Normalweite von 300 Ruthen beträgt, um 2 % falle.

§. 10.
Classification der Gärten.

v. Flotow, Abschätzung d. Grundstücke §. 17. Die Gärten (Gemüse-, Gras-, Hopfen-, Lustgärten u. s. w.) werden jederzeit resp. nach den für die Felder und Wiesen bestimmten Classen abgeschätzt, je nachdem sie als beurbartes Land oder als Wiese benutzt werden, jedoch so, daß der Werth der Classe stets um $\frac{1}{3}$ erhöht wird.

Mackensen, Pachtanschläge §. 7. Bei Obst- und Küchengärten hat man sich über folgende Puncte zu informiren:

1) Größe, 2) Bodenbeschaffenheit, 3) Verhältniß der Obst- zu den Küchengärten, 4) Menge und Zustand der Obstbäume, 5) 6) Verkaufsgelegenheit und Preis des Obstes und der Küchengewächse, 7) Löhnung des Gärtners.

Kreyßig IV. S. 265. Küchengärten können wohl füglich mit unter die zu veranschlagenden Aecker gezogen werden. Denn wenn solche auch von einer ge-

wissen Fläche durch die erbaueten Gemüse eine größere Masse von Nahrung liefern sollten, so kosten sie auch mehr Bearbeitung und Dünger und sind bei einiger Ausdehnung kein Segen für die Wirthschaft, sobald man nur verständiger Weise das Hauptgemüse, nämlich Kartoffeln, Brucken, Kohl ins Feld bringt.

Obstgärten sind füglich nicht anders zu veranschlagen, als daß man nach mehrjähriger Verpachtung den Durchschnittsertrag der gezahlten Arrende in Anrechnung bringt, wenn anders die Zahl und Qualität der Bäume nicht aus irgend einem Grunde abgenommen hat. Außerdem wird man den Bruttoertrag der darin liegenden Ackerfläche, so wie ähnlicher Boden bei der Veranschlagung des Feldbaus heraus gebracht ist, ohne Abzug der Kosten bei jenem zum Ertrage bringen und überdem die Bedingung der Nachpflanzung ausgehender Bäume zufügen können.

Koppe, Unterricht I. S. 180. Gärten gewähren nur in seltnen Fällen eine größere Rente, als sie als Ackerland geben würden, wenn sie nicht durch kostspielige Anlagen einen höheren Capitalwerth erhalten haben (Spargel-, Hopfen- und Obstanlagen). Wird der Dünger und die Arbeit berechnet, so wird, ohne vortheilhaften Absatz, der Morgen Gemüsegartenland höchstens um $\frac{1}{3}$ höher, als das Ackerland derselben Bodenclasse in Anschlag zu bringen sein.

Bei Obstgärten dient entweder die Erfahrung, also die Durchschnittsnutzung von 6 bis 12 Jahren, zum Anhalt, oder man berechnet den Betrag nach der Zahl der Bäume.

Starke, tragbare Aepfel- oder Birnbäume berechnet man zu 5 Sgr. pro Stück, Pflaumen- und Kirschbäume zu 3 und 4 Sgr., jüngere Bäume zur Hälfte und die unter 2 Zoll im Durchmesser gar nicht. — Bloße Grasgärten sind als Wiesen zu betrachten.

Der Ertrag der Hopfengärten ist zu ungewiß.

Block III. §. 101 will hinsichtlich der Gärten nur die Grundfläche nach der Bonität, Lage, Fruchtbarkeit und den darauf nöthig zu verwendenden Bestellungskosten als Acker, Wiese, Weide oder Forstland, nämlich zu was sich das Grundstück eignen würde, gewürdigt und danach den Reinertrag ermittelt und den Werth bestimmt wissen.

Die Instruction D. §. 63 ff. schätzt Gärten in und außerhalb der Städte und Dörfer nach den für die Felder und Wiesen bestimmten Classen und berücksichtigt dabei ebenfalls die Productionskosten und die Nähe der Städte, nicht aber die Steilheit der Wege und die Entfernung. Hopfengärten werden ganz nach der Bonität des Bodens als Ackerland mit Berücksichtigung der Nähe der Städte, der Entfernung und der Steilheit der Wege classificirt, Obstgärten, resp. Obstpflanzungen aber gar nicht berücksichtigt, vielmehr das Land, worauf sie angelegt sind, nach der Nutzbarkeit, die es ohne Besatz mit Bäumen als Ackerland oder Wiese geben würde, beurtheilt.

v. Pabst, Taxationslehre 117 giebt für Kernobstpflanzungen — 20 bis 34 Stück Bäume auf den preuß. Mrg. und 25 $\frac{0}{0}$ als nicht tragbar bei ganzen Pflanzungen gerechnet — folgende Ertragsberechnungs-Tabelle:

Lage, Boden und Beschaffenheit der Pflanzung	Zahl der tragbaren Bäume pr. Morgen	Ertrag in Scheffeln pr. Morgen
Vorzüglich günstig	16	60
Sehr gut . . .	17	56
Gut	19	52
Mittelmäßig a. .	21	48
Mittelmäßig b. .	23	39
Ziemlich gering .	24	34
Gering a. . .	24	27
Gering b. . .	25	18,8
Sehr gering . .	25	14

Bei Steinobst, für Zwetschen (Pflaumen) und Kirschen pro tragbaren Baum $\frac{1}{3}$—$\frac{2}{3}$ des Erzeugnisses vom Kernobststamm, pro Mrg. die doppelte bis dreifache Zahl der Stämme, deshalb das Gesammterzeugniß ähnlich wie für das Kernobst, nur mit dem Unterschied, daß für dieses noch eine geringste Ertragsstufe mit 10 Sch. pro Mrg. angesetzt werden muß.

Sinclair S. 546 giebt ausführlichere Mittheilungen über den Nutzen der Gärten und einzelne, für englische Verhältnisse maßgebende Ertragsberechnungen.

Den Durchschnittsertrag der Obst- und Küchengärten bei London giebt er auf 60 Pf. St. pro engl. Acker, den bei Edinburgh auf 36 Pf. St. pro Acker an. Die Gärtner von Aberdeen gewinnen mit Zwiebeln 45 bis 58 Pfd. St., mit Möhren halb so viel, mit Turnips 14 bis 18, mit Kartoffeln 15 bis 20 Pfd. St.

Hinsichtlich der Marktgärten veranschlagt er für die erste und zweite Classe den Durchschnittsertrag auf 150 Pfd. St., die Ausgaben auf 120 Pfd., also den Reinertrag mit Zins auf 30 Pfd. St. pro Acker. Geringere Gärten tragen nicht mehr als 50—90 Pfd. St. Brutto.

Alles, was man von Obstgärten erwarten kann, ist alle fünf Jahre eine reichliche und alle drei Jahre eine Mittelernte. Der Mittelertrag wird auf 8 Pfd. 10 Schill. bis 30 Pfd. pro Acker, in specieller Berechnung die Kosten mit Anlage zu Obstweinbereitung zu 16 Pfd. St. berechnet.

Jäger, der Obstbau, rechnet den Ertrag eines tragbaren Obstbaums durchschnittlich jährlich nur zu $\frac{1}{2}$ Thaler, als Kosten nur die für den Baumwärter, da andere Auslagen durch das Abfallholz sich decken, so daß im Ganzen nur 10 % des Ertrags in Anschlag kommen.

Es giebt Obstbäume, die jährlich 6 Thaler im Durchschnitt abwerfen, also 150 Thaler Capitalwerth haben.

Metzger, Bauernspiegel berechnet den Ertrag eines Obstgartens mit 100 Stämmen in 44 Jahren auf 11,910 Gulden, mit den Zinseszinsen zu 23000 Gulden, was jährlich etwa 270 Gulden oder pro Stamm 2,79 = 1,5 Thaler machte.

Genauere Angaben über die Löhnung der Baumwärter, resp. die Berechnung für alle vorkommenden Arbeiten giebt Lucas — der Obstbau auf dem Lande in seiner Instruction für Baumwärter.

Ein Baum zu pflanzen bei Neuanlagen 12, bei älteren Pflanzungen 15 Xr. (sämmtliche erforderliche Arbeiten). Ausputzen vom 6. Jahre an 1 und 3 Xr., Verjüngen 2—6 Xr.; für jede Pfropfstelle 4 Xr., Abkratzen der Rinde $\frac{1}{2}$—2 Xr.,

Abwaschen eines Stamms 2—3 Xr.; Abraupen 1—4 Xr.; Theerbänder anlegen 1 Xr. Aufgraben des Bodens im Herbste 3—4′ vom Stamm $\frac{3}{4}$ Xr.

Außerdem soll der Obstwärter 50 G. Lohn erhalten und dafür alle andern Arbeiten: als Aufsicht, Berichterstattung, Schutz der neu gepflanzten Bäume, Anbinden an Pfähle, Hülfe bei Krankheiten, Aufsicht bei der Ernte, Hülfe beim Einschätzen des Ertrags u. dgl. verrichten.

Meyer, die höchsten Erträge der Obstbaumzucht S. 42 rechnet auf 180 □′ Saatbeete 3000—3500 St. junge Obstpflanzen, obschon nur 2800, welche zum ersten Verpflanzen auf die Piquirschule 900 □′ brauchen, während die Saatbeete dann Gemüse tragen können. Im Winter copulirt, bedürfen $\frac{2}{3}$ derselben im nächsten Frühjahr 5748 □′ in der Edelschule, das andere Drittel im Herbst 856 □′ in der Wurzelbildungsschule, so daß zusammen $\frac{1}{5}$ würtemb. Mrg. Fläche erforderlich ist.

Nach 6—7 Jahren ist der Werth pro St. 20 Xr., giebt zusammen 933 G. (533$\frac{1}{7}$ Thlr.). Während dieser Zeit können aber immer wieder Kerne gelegt und daraus 16000 junge Grundstämme gezogen oder noch 160 G. (91$\frac{3}{4}$ Thlr.) gelöst werden. Es trägt also $\frac{1}{5}$ würtemb. Morgen in 7 Jahren 1093 G. (624$\frac{4}{7}$ Thlr.), also 1 Morgen in 7 Jahren 5465 Guld. (3122$\frac{6}{7}$ Thlr.) oder jährlich 780 Guld. (445$\frac{5}{7}$ Thlr.).

Die Culturkosten, Zins u. dgl. seien unbedeutend dagegen und ließen sich dadurch decken, daß man nur die edlern Sorten baute, welche 24 Xr. pro St., selbst 36 Xr. werth seien (?).

Das wäre also 10—16 Xr. oder durchschnittlich 13 Xr. Differenz.

2800 + 13 Xr. giebt 606 G. 40 Xr. oder pro Jahr 86 G. 38 Xr. (49 Thlr. 15 Sgr.) als Gesammtkosten, also als Reinertrag pro Morgen und pro Jahr 719.7 G. (411.5 Thlr.).

Die mehrsten landwirthschaftlichen Schriften sprechen sich aber gegen die Obstnutzung auf Landgütern aus und sind überhaupt den Gärten nicht hold.

Püschel, Forstencyclopädie S. 268 giebt den Ertrag an: auf besserem Boden bei Aepfeln und Birnen auf 8—8,8, Pflaumen 5,7—11,4, Sauerkirschen 4,8—10,4, Süßkirschen 6,4—16,0 Metzen im Durchschnitt der Jahre der Tragfähigkeit. In wohlgepflegten Gärten 25—100 % höher, für jede geringere Bodenclasse 5—10 % weniger als Abzug bei nicht normalem Wuchs 25—75 %, Verlust durch Diebstahl 5—20 %.

Die Tragbarkeit der Bäume beginnt bei Aepfeln und Birnen im 16., Pflaumen und Sauerkirschen im 6., bei Süßkirschen im 11. Jahre nach der Pflanzung. Dauer der Bäume: Hartobst 60—70, Pflaumen und Kirschen 30—35 Jahre von der Pflanzung ab.

Der Ertrag ist voll alle 3—4, halb alle 3—4, gering alle 4—5 Jahre, oder in 100 Jahren giebt es: 10—20 reiche, 20—30 gute, 25—40 mittelmäßige Jahre und 20—30mal ist der Ertrag ausfallend.

1 Scheffel frisches Obst giebt 3 Sch. getrocknetes.

§. 11.
Classification der Weinberge.

v. Flotow, Abschätzung der Grundstücke §. 18. Weinberge werden nach ihrem Boden auf gleiche Art, wie die Felder geschätzt, der Werth der Classen aber nicht erhöhet. Die darin befindlichen Grasländereien, Gärten u. s. w. werden aber, wie Wiesen, Gärten u. s. w. bei der Abschätzung behandelt.

§. 24. Liegen Weinberge gegen Mittag abhängig, so erhöht sich dadurch ihr Werth um 10 % und sind sie dabei gegen die rauhen Winde völlig gedeckt, um 15 %.

Nach der Instruction D. §. 91 ist bei Abschätzung der Weinberge auf die Beschaffenheit des Bodens, die artbare Tiefe, den Untergrund, Lage und Clima wie bei den Ackerclassen zu sehen.

Die Verwerthung der Weinberge geschieht entweder als Ackerland, welches die Regel bildet, oder, wenn der Boden nicht 3″ artbare Tiefe hat, oder Abdachung, große Steine, hervorstehende Felsen, einzelne Erhöhungen und Vertiefungen Bestellung mit Vieh oder Ackergeräth ganz unthunlich machen, als Waldboden. Im letzten Fall gilt ein für allemal die Kiefer als Normal-Holzgattung, nach welcher der Ertrag abzuschätzen ist.

Im anderen Fall kommen nicht die Anforderungen des Weinstocks an den Boden, sondern nur dessen geeignete Beschaffenheit für diejenigen Früchte, welche in der Charakteristik der Classen als tragbare Früchte angenommen und deren Verwerthung zum Grunde gelegt sind, in Betracht. Der generelle Reinertrag jeder solchen Classe liefert den Ansatz für die Verwerthung des darnach geschätzten Weinbergs.

Umstände, wie steile Zugangswege, über 250 ⁰ Entfernung vom Dorfe, Nachbarschaft von volkreichen Städten u. s. w. werden bei Weinbergen nicht in Betracht gezogen.

Hlubeck II. §. 143 rechnet die Kosten der Anlage auf 400 bis 600 östr. Guld. pro ö. J.

Die Culturkosten in den ersten Jahren mit 50—70 Arbeitstagen; im 4. und 5. Jahre decken schon die Erträge die Kosten, im 6. Jahre aber ist erst die volle Nutzung zu erwarten.

Die gewöhnlichen jährlichen Culturkosten sind:

für den Schnitt	20 Arbeitstage à 20 Xr.	= 6 G.	40 Xr.
〃 3maliges Hauen	63 〃 〃 〃 〃	= 21 〃	— 〃
〃 Anbinden	10 〃 〃 〃 〃	= 3 〃	20 〃
〃 Pfähle	. . . .	= 4 〃	— 〃
〃 Dünger (wenigstens 50 Ctr.)	. . .	= 8 〃	20 〃
〃 Düngertragen u. s. w.	20 Arbeitstage	= 6 〃	40 〃
〃 die Lese	15 〃 〃 〃	= 5 〃	— 〃
〃 Tragen der Butten	4 〃 〃 〃	= 1 〃	20 〃
〃 Abbeeren und Quetschen	2 〃 〃 〃	= — 〃	40 〃
〃 Pressen	2 〃 〃 〃	= — 〃	40 〃
〃 das Gebünde zu 30 Eimer	. . . .	= 10 〃	— 〃
Summa	136 Arbeitstage	= 67 G.	40 Xr.

Dazu Reparaturkosten und Zinsen der Presse, des Preßhauses und der Geräthe mit jährlich 15 G. Die Interessen des Grundcapitals mit wenigstens 16 G. (4 % von 400 G.) und die verschiedenen Abgaben als Zehent u. s. w.

Bei 7000 Stöcke auf 1 Joch erntet man durchschnittlich 60 Ctr. Trauben oder 45 Ctr. (40 Eimer Most) und 15 Ctr. Preßrückstände; der Most giebt 34 Eimer Wein und 10 % Absatz und Verlust.

Durchschnittlich rechnet man in Steiermark 30 E. — Oestreich 30—40 E. — Ungarn 20—60 E. — am Rhein 12—97 E. — in Frankreich 14—87 E.

Herausgeber erhielt im Rheingau folgende Durchschnittsangaben:

Jährliche Kosten für Arbeit, Reparatur an Mauern u. dgl., Pfähle, Kellerei u. s. w. 36—40 Thlr. Ertrag 3—4 Ohm. Reingewinn in den letzten 21 Jahren

etwa für mittlere Lagen 27 Thlr. 10 Sgr. Preis pro Mrg. 3—4—600 Thaler.

In den letzten Jahren von 1834—54 waren 4 gute Jahre (34, 38, 46, 48), die schlechteste Ernte 1854 mit $1\frac{1}{4}$ Ohm und die reichste 1846 mit $7\frac{1}{2}$ Ohm pro Morgen.

v. Pabst, Taxationslehre S. 131 nimmt an, daß von den tragbaren Flächen an abgegohrenem Wein pro prß. Morgen gewonnen werden: bei Weinbergen, welche

geringe Quantitäten,	aber meist edle Sorten liefern	260—400 pr. Q.
mittlere „	theils gute, theils geringe Qualität liefern	440—615 „ „
starke „	meistens von geringer Qualität „	660—880 „ „

Pro 100 prß. Quart sind zu rechnen (abgesehen von geringen Jahren und ganz edeln Sorten) im Durchschnitt für:

Ungarn, gewöhnliche, zum Theil gute Landweine	4— 8 Thlr.
„ bessere Sorten	11—40 „
Oestreich und Steiermark	5—40 „
Rheinweine, gewöhnliche	13—26 „
desgl. edle und bessere	40—135 „
Würtemberger Landweine	5—33 „

Schober IV. 468 rechnet auf Sachsen etwas über 3000 Acker. Nach mittlerm Durchschnitt von 1834—1848 kommen auf 1 Jahr gegen 27200 Eimer Wein, also pro Acker rund 9 Eimer. Nach v. Reden (Deutschland und das übrige Europa u. s. w.), führt er weiter an, kann der Ertrag pro Mrg. gerechnet werden in

Oestreich zu 9,11,	Preußen 8,48,	Baiern 6,30,	Würtemberg 3,75,
Baden . . „ 8,14,	Grß.Hessen 6,30,	Kurhessen 5,88,	Nassau . . 4,54,
Fkfrt a/M. „ 3,20,	K. Sachsen 3,00,	Grh.Sachsen 0,88,	Luxemburg 5,36

im großen Durchschnit also zu 8,80 Eimer Wein.

Die Nebennutzungen sind da, wo die Pflanzungen alle 18—40 Jahre ausgehauen werden, der 2—6 Jahre andauernde Zwischenbau und die Zwischenbenutzung während der Zeit von 3—5 Jahren, welche vergeht, bis ein neuangelegtes Rebland völlig tragbar wird.

Wo aber die allmähliche Verjüngung im Gebrauch ist, beschränken sich diese Nebennutzungen auf den Ertrag der zwischen den Weinstöcken gemachten Pflanzungen, auf den Unterbau, wodurch übrigens immer die Hauptproduction benachtheiligt wird. (In den besten Weinbergen sieht man von aller Nebennutzung ab und verwendet heutigen Tags auch alles Laub, den Geiz u. s. w., lieber zur Düngung, als, wie bislang, zur theilweisen Löhnung der Arbeiter oder freiwilligen Ueberlassung an dieselben.)

§. 12.
Classification der Torfmoore.

Meyer, Gemeinheitstheilung §. 51 rechnet den Ertrag nach Riegeln, deren 500 = 12000 Soden = 8 zweispännige Fuder. — Die Törfe, von denen hier die Rede ist, werden 10 bis 12 Zoll lang, 4 Zoll dick und breit von der Bank gestochen. Steht der Torf 6 Soden tief, so giebt die □ Ruthe, nach Abzug der Soden, die im Stechen oder Abschieben und Setzen verunglücken, 4000 Soden. Bei einer Moortiefe von 18 Soden erhält man 12000 Soden aus der □ Ruthe. Ohngefähr 16 Soden machen 1 Cubikfuß, wenn er recht trocken ist, und dieser wiegt dann etwa 18 Pfund. Dahingegen wiegt getrocknet:

1 Cubikfuß von dem besten schwarzen Torf . . 30 Pfund
1 = = = schlechtesten braunen Torf . $5\frac{1}{2}$ =

Mackensen, Pachtanschläge §. 6. Bei Besichtigung der Torfmoore sind folgende Puncte zu untersuchen: 1) die Größe, 2) Stärke der Lage des Torfs, 3) ob Torfstich zum Verkauf oder Bedarf? 4) wie viel Fuder und tausend Stück jährlich gestochen werden, 5) Kosten des Stechens pro Fuder und 1000 Stück, 6) Preis des Torfs auf dem Moore.

Block, Mittheilungen III. §. 104 will zur Schätzung der Torfmoore (Steinbrüche, Kohlenwerken u. dgl.) folgende Fragen beantwortet wissen:

1) Von welchem Umfange und welcher Ausdauer sind die Torfstiche?
2) Von welcher Güte ist das geworbene und zu Tage geförderte Product und welchen Geld- oder Umtauschwerth hat dasselbe an Ort und Stelle der Werbung?
3) Wie viel betragen die Schaffungs-, Bereitungs- oder die Werbungskosten des verkäuflichen Materials? und wird die Werbung in der Zukunft schwieriger, mithin kostbarer?
4) Sind in der Nähe noch mehrere vorhanden? in welcher Entfernung, zu welchem Preis? ist das Product leicht zu entbehren, durch ein andres leicht ersetzbar oder nur selten in der Gegend, vielleicht einzig und gesucht?
5) Wie groß ist durchschnittlich der jährliche Absatz, wird das Product mit Fortschreiten der Cultur vielleicht entbehrlicher oder unentbehrlicher?
6) Ist die Nutzung ein Geschenk der Natur oder nur durch großes Betriebscapital zu erreichen?

Den für derlei Nutzungen von Sachkundigen berechneten Reinertrag will **Block** nur mit 6 % zu Capital berechnet haben, weil kein Ersatz oder Zuwachs an die Stelle des alljährlich zu Tage geförderten oder vielmehr veräußerten Gegenstands berechnet werden kann (?).

Instruction D. §. 99. Die Abschätzung der Torfstiche findet nach dem Reinertrage der anstoßenden Grundstücke statt. Bestehet nun die nächste Umgebung aus verschiedenartigen Grundstücken, so ist der Reinertrag derjenigen anzunehmen, welche dem Anschein nach von dem abzuschätzenden Gegenstande am meisten betroffen worden sind.

Püschel, Forstencyclopädie S. 385. Die Bauwürdigkeit der Torflager beginnt bei $1\frac{1}{4}$ — $1\frac{1}{2}'$, in abgelegenen holzreichen Gegenden zuweilen erst bei 3 — $3\frac{1}{2}'$ Tiefe des Torfbruchs, Brüche von 6 — 7′ Tiefe werden als mittelmäßig brauchbar bezeichnet, die größte vorkommende Tiefe ist bis 20 — 30 — 50′. Durch Entwässerung sinkt das Torflager nach Abräumung der Bunkererde (obere Decke) 25 — 33 % der Mächtigkeit. Abgang beim Stauen, durch Mull, Brocken und Wasserbänke 12 — 26 % der wirklichen Torfmasse. Abgang vom gestochenen Torf beim Ausbarren u. s. w. 20 % — Gesammtabgang excl. Eintrocknen 20 — 25 — 33 %. Nach Entwässerung kann man, als zum wirklichen Trocknen ausgelegt, 74 — 88 % der ganzen Masse rechnen, im großen Durchschnitt als trocknen Torf 50 — 58 % und von der aus der frischen Torfmasse berechneten Stückzahl an trocknen Torfstücken 67 — 76 — 85 %. Ertrag pro Mg. und pro 1′ Mächtigkeit bei Tiefe von $1\frac{1}{2}$ bis 3′ im frischen Stich 19 — 23000 c.′ oder 135—160000 Stück, in tiefen Lagen mehr. Verlust bei Ueberwinterung im Freien 8 — 15 %, Verlust bei Verladung 5 %.

Jährlicher Zuwachs $\frac{1}{4}$— $\frac{1}{2}$, im leichten Moosbruch $1\frac{1}{2}''$, es sind also erforderlich bei 1′ Mächtigkeit 20 — 50, im Moosbruch oft nur 8 Jahre Zuwachs, bei Wasserabfluß und Zufluß schneller als bei stauendem Wasser, am stärksten bei 3

bis 6° mittlerer Jahrestemperatur, also im Norden. Umtrieb bei nachhaltiger Wirthschaft gewöhnlich 100 — 200 Jahre.

Ein Mann sticht täglich aus: 350—370 c.′ Masse und gewinnt 1—2000 St. Torf. Kosten des Trocknens und Einklafterns 1 Tg. pro 4000 St., des Zusammensetzens in große Winterhaufen 1 Tg. pro 4—8000 St. Gesammtkosten: pro 100 c.′ ausgestochner Masse 1,33 — 2,38, gewöhnlich 2 — $2\frac{1}{3}$ Taglohn (15 — 20 Sgr.) pro 1000 St. wirklich gewonnenen Torfs, bei Stichdorf 1 — $1\frac{1}{2}$, Form- und Preßtorf $1\frac{1}{2}$ — 2 und pro Klafter 2 — 3 — $4\frac{1}{2}$ Taglöhne.

Gesammtkosten im Verhältniß zur Bruttoeinnahme 31 — 46 — 54 %.

Trockenplätze sind erforderlich im Verhältniß zur auszustechenden Fläche und pro 1′ Mächtigkeit $\frac{2}{3}$—1 □° derselben, bei gewöhnlicher Tiefe eine 3 mal so große Fläche oder pro 1000 Cubikfuß auszustechende Masse 4,6 — 7 □°. Erforderliche Zeit zum Trocknen im Sommer 5 — 10, im Herbst bis 16 Wochen.

Die geringste Sorte ist der weiße leichte Moos- und Papiertorf;
geringe Sorte ist gelber Sumpftorf, Rasen- oder Wiesentorf und brauner besserer Moostorf;
mittlere Sorte ist gewöhnlich schwarzer lockerer Sumpf- und Moortorf;
bessere Sorte ist Strichtorf und schwerer, schwarzer Moor- und Sumpftorf;
beste Sorte ist Preß-, Pech- und Lappentorf.

Der Holztorf ist dem Sumpftorf gleich oder geringer, daher der mittleren oder geringen Sorte angehörig, Gewicht desselben pro c.′ 30 — 44 Pfd., Brenngüte 87 — 120 c.′ = 1 Klafter Kiefernholz.

Gewichtsveränderung durch Eintrocknen bis 50 %.

Wassergehalt des trocknen Torfs 24 — 39 %. Aschenrückstand 4 — 8 %, bei mittleren und besseren Sorten 12 — 14 %, bei der geringsten Sorte unter 3 %.

Im Allgemeinen ist 1 Klafter Torf = $\frac{1}{2}$ Klafter Holz.

Der Preis gewöhnlich pro Klafter 25 — 40 % des Preises der Klafter Kiefernscheitholz. Torf unter 8 — 10 Pfd. Trockengewicht pro c.′ ist zur Feuerung überhaupt nicht tauglich, selten absetzbar der bis 20 — 25, in holzreichen Gegenden der bis 37 Pfund.

v. **Pabst**, Taxationslehre S. 154. Der Capitalwerth eines Torflagers ist nach dem Reinertrag eines Betriebsjahres zu berechnen:
mit dem 16 fachen Betrag des jährlichen Reinertrags bei einer auf 100 Jahre vertheilten Betriebszeit;
14 fach, wenn in 50 — 60 Jahren der Torf erschöpft ist;
10 fach, wenn die Betriebszeit 24 — 30 Jahre;
8 fach, wenn sie 15 — 18 Jahre ist.

§. 13.

Classification der Teiche.

v. **Flotow**, Abschätzung der Grundstücke §. 19. Die Teiche werden in vier Classen gebracht und hiernach abgeschätzt:

1. Cl. Gute Teiche, d. h. solche, welche sehr guten, fetten, thonigen oder lehmigen Grund, sehr nahrhaften, warmen und weichen Zugang, freie, sonnige Lage und hinreichenden Wasserstand haben, auch keiner Wassergefahr ausgesetzt sind.

Der Werth dieser Classe wird $\frac{1}{3}$ geringer, als die Art der Felder von Cl. III bestimmt.

2. Cl. **Mittelmäßige Teiche**, d. h. solche, bei welchen die angegebenen Eigenschaften in geringerem Grade vorhanden sind, oder welche schon zuweilen von großen Wassern leiden.

Diese werden zur Hälfte des Werthes eines Feldes von Cl. III angenommen.

3. Cl. **Geringe Teiche**, d. h. solche, bei welchen eine oder die andere dieser Eigenschaften von entgegengesetzter Beschaffenheit ist. Sie werden nur $\frac{2}{3}$ geringer, als ein Feldstück von Cl. III geschätzt.

4. Cl. **Schlechte Teiche**, d. h. solche, bei welchen alle diese Eigenschaften von entgegengesetzter Beschaffenheit sind. — Sie werden um $\frac{4}{5}$ niedriger als Cl. III geschätzt.

Die Streu und Rohrnutzung, sowie die in den Teichen etwa vorkommende Weide und Gräserei ist unter Obigem schon mit begriffen.

Grasstücke an den Teichen, welche der Wasserspiegel bei gehörigem Wasserstand nie erreicht, werden besonders geschätzt.

Mackensen, Pachtanschlag §. 5 giebt folgende Informationspuncte: 1) Größe; 2) Lage; 3) Beschaffenheit — Ablösbarkeit — Wasserzufluß — Tiefe; 4) Reinheit von Rohr, Schilf, Buschwerk, Schlamm; 5) Art des Betriebs — des Fischbestands und Häufigkeit des Fischens; 6) Besatz; 7) Zuwachs an Fischen; 8) Aufzucht oder Kauf des Besatzes und Preis der Satzfische; 9) Verkauf und Preis der Fische jeder Gattung; 10) Schilf- und Rohrnutzung — Preis; 11) Löhnung des Fischmeisters; 12) Unterhaltungskosten der Fischereigeräthe.

Kreyßig IV. S. 264. Teiche wird man nach der größeren oder niederen Fettigkeit und Thonhaltigkeit des Bodens zu ermitteln haben, wie viel Karpfen für jeden Morgen in 5 Jahren auswachsen können, und der fünfte Theil dieser Zahl giebt dann, nach den herrschenden Marktpreisen zu Geld gerechnet, den jährlichen Bruttoertrag jedes Morgens Inhalt der Teiche. Die Ausfischungs- und Wartungskosten kommen in Abzug und der Rest ist dann der Reinertrag. — Müßten aus Mangel an Zuzuchtsteichen die Satzlinge für die Besatzteiche gekauft werden, so muß ihr Betrag vom Bruttoertrag mit in Abrechnung kommen.

Koppe, Unterricht I. S. 180:

Auf 1 Morgen guten Leichteich rechnet man zwei Milchner und 4 Rogner;
„ 1 „ guten Streckteich 10 bis 12 Schock Brut oder $\frac{3}{4}$ bis 1 Schock dreijähriger Satzkarpfen;
„ 1 „ mittelmäßigen Streckteich 9—10 Schock Brut oder 40—50 Stück dreijährige Satzkarpfen;
„ 1 „ geringen Streckteich 7 bis 8 Schock Brut und 30 bis 40 Stück dreijährige Satzkarpfen;
„ 1 „ schlechten Streckteich 5 Schock Brut und 20 bis 25 Stück dreijährige Satzkarpfen.

Von 6 Leichkarpfen erwartet man 30 bis 40 Schock Brut. Von dem einsommerigen Satz rechnet man $\frac{1}{5}$ und in den beiden folgenden Jahren $\frac{1}{6}$ Abgang, so daß z. B. von der angegebenen Zahl Brut, an dreijährigem Satz noch 20 bis 30 Schock zum Besetzen der Hauptteiche übrig bleiben, wenn die Teiche besonders günstige Eigenschaften haben.

Von dem Besatz der Hauptteiche mit dreisommerigen Satzkarpfen rechnet man 5 % Abgang auf 1 Jahr und den Zuwachs nach Beschaffenheit der Teiche jährlich $\frac{3}{4}$, $\frac{4}{4}$, wohl auch $\frac{5}{4}$ des eingesetzten Gewichts.

Die Kosten sind sehr verschieden und keiner Vorausberechnung fähig.

Die eigentliche Rente guter Teiche ist unter Berücksichtigung aller Verhältnisse $2\frac{1}{2}$ bis 2 Thlr, oder 60 und 48 ♯.

Block, Mittheilungen III. §. 103. Bei der Abschätzung des Werths und Ertrags eines Teiches haben wir uns vorzüglich folgende Fragen vorzulegen:

1) Wie groß ist die Fläche vom Wasserspiegel und jene Fläche, welche vermittelst Rohr, Schilf, Gras oder als Weide benutzt wird?
2) Welche Lage hat der Teich, ist solche für den Wachsthum der Fische günstig, hat er hinlänglichen Zufluß an Wasser, oder fehlt es im Sommer daran?
3) Kann der Teich von Wasser rein abgelassen und trocken gelegt werden, sind Dämme, Rinnen und Ständer in gutem Stande?
4) Welche Fischgattung eignet sich zum Besatz desselben, wie stark wird er besetzt, welchen Wachsthum haben die Fische, dauern die Fische gut über Winter und welchen Preis haben dieselben an Ort und Stelle, oder müssen solche in Hältern aufbewahrt und in die Ferne zum Verkauf gefahren werden?
5) Wieviel liefert der Teich an Rohr, Schilf, Heu, Gräserei oder Weide und wie hoch ist diese Nutzung zu veranschlagen?
6) Ist der Teich Ueberschwemmungen ausgesetzt und zu welcher Jahreszeit?
7) Von welcher Beschaffenheit ist das Teichland, eignet sich dasselbe zum Acker- oder Wiesenbau und welcher Reinertrag würde solches nach Abzug aller Bestellungskosten und der hiezu benöthigten Wirthschaftsgebäude pro Morgen liefern, oder hat das Teichland solch eine Lage, daß es nur als Teichland genutzt werden kann?
8) Würde das Teichland sich dazu eignen, daß solches einige Jahre hintereinander ohne Düngeranfuhr als Ackerland und dann wiederum einige Jahre als Teich mit Vortheil benutzt werden kann? oder
9) sind Servitute der willkürlichen Benutzung im Wege, z. B. das Recht eines Zweiten, mit Pferden und Rindvieh in dem Teich zu weiden, Rohr-, Schilf- oder Grasnutzungen aus demselben zu beziehen, oder das angestaute Wasser zum Betriebe einer Mühle und dergleichen anzuwenden?

Die gewöhnlichste Nutzung der Teiche als Fischerei und der Nebenerträge von Rohr, Gras, Streu und dergl. ist pro Morgen $1 - 1\frac{1}{2} - 2$ bis $2\frac{1}{2}$ Schffl. Roggenwerth, wogegen dasselbe Teichland, wenn es aus fruchtbarem Boden besteht, als Acker oder als Wiese benutzt, oft zu einem Reinertrage von 4—5 Schffl. Roggenwerth pro Morgen und noch höher kommen kann.

Die Instruction D. §. 93 kennt vier Classen der Teiche:

1. Cl. Gute Teiche, d. h. solche, welche fetten, thonigen, lehmigen oder mergeligen Grund, sehr nahrhaften, warmen, weichen Zugang, feine, sonnige Lage, hinreichenden Wasserstand im Sommer und Winter haben und keiner Wassergefahr ausgesetzt sind.

2. Cl. Mittelmäßige Teiche, d. h. solche, bei welchen die angegebenen Eigenschaften der vorigen Classe in niederem Grade vorhanden sind, aber welche zuweilen von großen Wassern leiden.

3. Cl. Geringe Teiche, d. h. solche, bei welchen die eine oder die andere der bei Classe 1 genannten Eigenschaften von entgegengesetzter Beschaffenheit stattfindet.

4. Cl. Schlechte Teiche, d. h. solche, bei welchen alle Eigenschaften der Teiche 1. Classe von entgegengesetzter Beschaffenheit obwalten. Hierzu gehören auch

diejenigen Teiche, welche gar nicht mit Fischen besetzt, sondern nur zu gewerblichen und anderen wirthschaftlichen Zwecken benutzt werden.

Als Reinertrag, worunter Rohr-, Streu- oder Grasnutzungen innerhalb des Teiches schon inbegriffen sind, ist für 1 Morg.

in Cl. 1 =	2 Schffl.	10 Metz.	Roggenw.		
= = 2 =	1 =	12 =	=		
= = 3 =	1 =	— =	=		
= = 4 =	— =	4 =	=	angenommen.	

Die Verwaltungskosten sind schon mit berechnet und mit $\frac{4}{5}$ Metz. Rogg. in Abzug gebracht.

Hinsichtlich des Clima findet Abzug nur erst bei 800′ in der Art statt, daß von da an für jede 100′ weiter 1 % vom bestimmten Reinertrag in Abzug kommt.

Die Nähe der Stücke bedingt Zusätze, die Entfernung aber keine Abzüge.

Schnee, der angehende Pachter S. 447 rechnet auf den Satz Streichkarpfen (5 Rogner und 3 Milchner) 1500 bis 2500 Stück gute Brut, welche als einsommeriger Satz $\frac{1}{4}$—$\frac{1}{2}$ Pfd., als zweisommeriger Satz 1—1$\frac{1}{2}$ Pfd., als verkaufbares Gut 2—3 Pfd. Gewicht pro Stück erreichen.

Auf den Ctr. rechnet man 30 bis 45 Stück Verkaufskarpfen.

Als Beisatz sind auf 100 Stück Karpfen 5 Hechte zu rechnen.

Der Abgang ist:	bei eingesetzter Brut	über einen Sommer	12—14 %
	= einjährigem Einsatz	= = =	9—11 =
	= zweijährigem Einsatz	= = =	7— 9 =
	= Hauptteichen in 1 Jahr	. . . . . .	2— 4 =
	= = = 2 =	. . . .	4— 6 =
	= = = 3 =	. . . .	6— 8 =.

Im Durchschnitt wird für die Hauptteiche 4—5 % Verlust angenommen.

Bei dem Verkauf im Großen ist zu rechnen:

100 Stück Brut zu	— Thlr.	7 Sgr.	5 Pf.		
100 = einsommeriger Satz zu	2 =	10 =	— =		
100 = zweisommeriger Satz zu	4 =	20 =	— =	bis	5 Thlr.
100 = Speisekarpfen zu . .	8 =	— =	— =	bis	10 =.

Der Gesammtkostenaufwand pro Morgen ist 12 bis 17$\frac{1}{2}$ Sgr.

Der Reinertrag incl. Nebennutzungen der Teiche 2$\frac{1}{2}$ bis 4 Thlr. pro Morg. (Vergl. **Hartig**, Lehrbuch der Teichwirthschaft ...... Cassel 1831 und **Teichmann**, die Teichfischerei — Leipzig 1831.)

§. 14.

Zusammenstellungen.

1) Ackerclassification; 2) Wiesenclassification; 3) Classification der Weiden — a) der wilden, b) der Dreischweiden, c) der angesäeten, d) der Fettweiden, e) der Brachweiden, f) der Stoppelweiden, g) der Saatweiden, h) der Wiesenhut, i) der Waldweiden; — 4) Einfluß der Entfernung auf den Werth der Grundstücke; 5) Werth und Größe einer Kuhweide; 6) Werth und Größe einer Schafweide; 7) Reduction der Kuhweide auf andere Viehgattungen; 8) Dauer der Weidezeit; 9) Vegetationsscala; 10) Heugüte; 11) Verhältniß des Heus zum Grummet; 12) Gewicht eines Fuders Heu.

1) Ackerclassification.

Thaer rechnet 75—27 × (= $\frac{1}{4}$ Schffl. Roggen) Bruttoertrag, je nach Ackerclasse,
27—10 × Productionskosten,
48— 1 × Reinertrag.

v. Flotow rechnet:

Schffl. Rogg.		Thlr.	Sgr.		Thlr.	Sgr.	Pf.	
$38\frac{4}{7}$ — $3\frac{11}{14}$	oder	135	—	bis	13	6	—	Bruttoertrag,
$15\frac{4}{7}$ — $3\frac{1}{4}$	=	$54\frac{1}{2}$	—	=	11	9	9	Kosten,
$7\frac{3}{14}$ — $\frac{18}{84}$	=	27	20	=	—	18	6	Kosten

(pro sächs. Acker).

Kreyßig rechnet $18\frac{7}{8}$ bis 5 Schffl. Rogg. Ertrag.

Koppe rechnet 238 —76 # (= $\frac{1}{24}$ Schffl. Rogg.) Bruttoertrag,
124,7—10,5 = Productionskosten,
119 — 8,8 = Reinertrag.

Block rechnet 10— 2 Schffl. Roggen Brutto,
50—80 % Kosten,
5— $\frac{1}{2}$ Schffl. (400 bis 40 Pf.) Reinertrag.

v. Pabst rechnet 60—84 % des Bruttoertrags als Kosten,
40—16 = = = als Reinertrag.

	Metz.		Metz. Rgg.	
Die Instruction D. rechnet	170,9	bis	11,1	Brutto,
	82,27	=	7,26	Kosten,
	88,67	=	2,00	Reinertrag,
	35,25	=	1,5	gemeiner Weidew. (Minimum).

Birnbaum rechnet 800 Pfd. und mehr bis 20 Pfd. Rogg. Reinertrag.

2) Wiesenclassification.

Meyer . . . . rechnet $\frac{1}{2}$—$\frac{1}{10}$ vierspännige Fuder Ertrag pro Morgen.
Thaer . . . . = 2400—800 Pfd. Heu Ertrag.
v. Flotow . . . = 50 —15 Ctr. Heu Ertrag,
14 —65 % Kosten,
$11\frac{2}{3}$— $\frac{11}{21}$ Schffl. Rogg. Reinertrag.
Kreyßig . . . = 36 — 8 Ctr. Heu Ertrag, auch 21—12 Ctr. im Durchschnitt.
Koppe . . . . = 24 — 6 = = Ertrag,
56,9—12,25 # Kosten,
151 — 4,34 = Reinertrag.
Block . . . . = 30 — 4 Ctr. Heu Ertrag.
Schmalz . . . = 30 — 7 = = =
Kleemann . . . = 30 — 3 = = =
Rust . . . . . = 20 — 4 = = =
Schweitzer . . = 37 —14 = = =
Linke . . . . . = 48 —20 = = = in Altenburg auf besseren Wiesen.
Brieger . . . = 14 —25 = = = als Mittel.
Walther und **Meyner** rechnen 25 Ctr. Heu als Maximalertrag.
Buddeus . . . rechnet $6\frac{1}{2}$ Ctr. als Minimaldurchschnitt.
Hlubeck . . . = 200—15 Ctr. Heu Ertrag pro ö. Joch.
Die Instruction C. = 24— 4 = = =

Die Instruction D. rechnet 160,5 Metz. R.W. bis 15,0 Metz. RW. Ertrag,
31,15 „ „ „ 12,5 „ „ Kosten,
120,35 „ „ „ 2,5 „ „ Reinertrag.
50 Ctr. bis 11 Ctr. Heu Ertrag,
$3\frac{1}{2}$ „ „ 1 „ „ „ der Herbsthutung,
$53\frac{1}{2}$ „ „ 12 „ „ „ in Summa.

3) Classification der Weiden.

a) Der wilden, freien oder natürlichen:

v. Flotow rechnet $2\frac{67}{168}$ bis $\frac{1}{12}$ Schffl. Rogg;
Koppe . „ 120 „ 5 #;
Block . . „ 1000 „ 25 Pfd. Heu oder 4 Schffl. $2\frac{3}{6}$ Metz. bis $1\frac{1}{5}$ „ Roggen;
v. Pabst . „ 17 „ $1\frac{1}{2}$ Ctr. Heu;
Kleemann „ $\frac{1}{4}$ „ 3—10 Ctr. Heu;
Püschel . „ $\frac{1}{2}$ „ 4 Ctr. Heu;

b) Der Dreischweiden:

Meyer giebt ihren Ertrag an zu 14400 bis 2360 Pfd. Gras;
Koppe „ „ „ „ „ 18 „ 6 #;
Beyer „ „ „ „ „ $\frac{1}{2}$ Kuhweide;
Schnee „ „ „ „ „ 30 bis $7\frac{1}{2}$ Ctr. Heu.

c) Der angesäeten Weide:

Block . . rechnet 84 Pfd. bis 1 Schffl. Roggenwerth (Rg. W.) für jedes weidende Schaf oder die Weide zu
„ 800 „ „ $1\frac{1}{2}$ Ctr. Heu;
Schmalz . „ 10 Ctr. Heu als Durchschnitt;
Kleemann „ 12— 6 Ctr., auch im Durchschnitt 12 Ctr. Heu;
Kreyßig . „ 15— 8 „ Heu;
Schnee . „ 50—$12\frac{1}{2}$ „ „.

d) Der eigentlichen Fettweiden:

Koppe . schätzt sie zu 120 bis 72 # Ertrag;
Kleemann „ „ „ 20 Ctr. Heu und darüber;
v. Pabst . „ „ „ 22 bis 38 Ctr. Heu;
Püschel . „ „ „ 32 Ctr. Heu.

e) Der Brachweiden:

Thaer . . . nimmt ihren Werth zu $\frac{1}{3}$ einer Dreischweide an;
v. Flotow . . . „ „ „ „ $\frac{5}{12}$ bis $\frac{2}{3}$ Kuhweide;
Koppe . . . . „ „ „ „ 24 bis 2 # oder $3\frac{1}{2}$ bis $\frac{7}{24}$ Ctnr. Heu;
Kleemann . . . „ „ „ „ $\frac{1}{2}$ bis $\frac{1}{5}$ einer Dreischweide oder 10 bis 4,5 Ctnr. Heu;
Schnee . . . . . „ „ „ „ 3 bis $\frac{3}{8}$ Ctnr. Heu oder $\frac{1}{3}$ bis $\frac{1}{5}$ einer Dreischweide;
die Instruction D. „ „ „ „ $\frac{1}{3}$ bis $\frac{2}{3}$ der freien Weide.

f) Der Stoppelweiden:

Meyer veranschlagt sie zu 14 Tage lang und rechnet 1 — $1\frac{1}{2}$ Morgen auf eine Kuh bei gutem Land.

v. Flotow . . .	veranschlagt sie zu	0,1	der freien Weide;
v. Honstedt . . .	= = =	0,1	der Dreischweide;
Block	= = =	60—10	Pfd. Heu oder auch zu $\frac{1}{4}$ bis $\frac{1}{5}$ Ctnr. Heu, die der Winterfrucht zu 40, die der Sommerfrucht zu 30 Pfd.;
Kleemann . . .	= = =	$\frac{1}{2}$	bis 1 Ctnr. Heu bei Winterfrucht, $\frac{1}{5}$—$\frac{2}{5}$ bei Sommerfrucht und 1 Ctnr. und mehr bei Klee;
Koppe	= = =	7,2	bis 0,6 # je nach Bodengüte;
Rust	= = =	$\frac{1}{3}$	der Brachweide für die Sommer- und zu $\frac{1}{2}$ für die Winterfrucht;
Schweitzer. . .	= = =	$\frac{1}{6}$	der Dreischweide;
Veit	= = =	$\frac{1}{3}$	der Dreischweide;
Schnee	= = =	$2\frac{1}{2}$	bis $\frac{3}{8}$ Ctnr. Heuwerth;
v. Weckherlin . .	= = =	66	Pfd. bis $\frac{2}{3}$ Ctnr. Heuwerth;
Schober	= = =	$\frac{1}{2}$	Ctnr. Heu bei der Winter- und $\frac{1}{4}$ Ctnr. bei der Sommerfrucht;
Kreyßig	= = =	3	Ctnr. Heu beim Klee;
die Instruction C.	= = =	$\frac{1}{5}$	der freien Weide bei der Winter- und zu $\frac{1}{10}$ bei der Sommerfrucht;
Püschel	= = =	3—10 %	des Werthes einer Dreischweide bei den Körnerfrüchten;
		15—20 %	bei den Futterkräutern und
		0— 1 =	bei den Kartoffeln.

g) Der Saatweiden:

Block giebt $\frac{1}{3}$ Ctnr. Heuwerth an, Püschel 2—3 % einer Dreischweide an Werth.

h) Der Vor- und Nachhut auf Wiesen:

Meyer	rechnet	230	bis	107 Pfd. Heuwerth;
v. Flotow . .	=	7	=	12 % vom Rohertrag;
Koppe. . . .	=	10	=	15 % oder 18,9 bis 3,37 #;
Kleemann . .	=	$\frac{58}{700}$	=	0,083 einer Dreischweide an Werth;
Kreyßig . . .	=	2	=	1 Ctnr. Heuwerth;
Schmalz . . .	=	7	=	12 % Heuwerth Rohertrag;
v. Pabst . . .	=	10	=	15 % = =
Schweitzer . .	=	10	=	15 % = =
Schnee	=	7	=	15 % = =
Rust	=	$2\frac{1}{5}$	=	0,78 Ctnr. für die Nachhut allein;
v. Weckherlin .	=	10 % der ganzen Vegetationsmasse für die Wiesenhut überhaupt;		
Püschel . . .	=	2,5	bis	0 Ctnr. Heu;

die Instruction C. rechnet 14 bis 6 % des Rohertrags für die Nachhut allein;
die Instruction D. „ $3\frac{1}{2}$ „ 1 Ctnr. Heu für die gesammte Wiesenhut.

i) Der Waldweide:

v. Flotow rechnet bei Laubholz $\frac{1}{5}$, bei Nadelholz $\frac{1}{6}$ einer Dreischweide;
König und Grebe rechnen $\frac{1}{20}$ bis $\frac{1}{40}$ Kuhweide, $\frac{1}{4}$—$\frac{1}{8}$ Mastschweinweide als Werth;
Püschel rechnet $\frac{1}{4}$ bis $\frac{1}{12}$ Kuhweide, $\frac{1}{2}$ bis $\frac{1}{8}$ Mastschweinweide, im Durchschnitt $4\frac{1}{2}$ „ 1 oder im großen Durchschnitt 1 Sgr. als Werth, speciell

bei Eiche und Buche	32	bis	4	Ctnr.	Heuwerth	
Erle	32	„	3	„	„	
Birke	9	„	3	„	„	
Niederwald	26	„	5	„	„	
Fichte	26	„	3	„	„	
Kiefer	15	„	$\frac{1}{2}$	„	„	oder im Durchschnitt
Nadelholz	60	„	18	Pfund	„	
Laubholz	110	„	35	„	„.	

4) Einfluß der Entfernung auf den Werth der Grundstücke.

v. Flotow . . nimmt 250 ° = $\frac{1}{4}$ St. als Normalentfernung und 5 % weniger Reinertrag für jede weitere 150 °;
Block . . . . „ 100 ° als Normalentfernung und $4\frac{3}{5}$ bis 1,9 Mtz.Rg. weniger für jede 100 ° weiter beim Ackerland;
„ 150 ° als Normalentfernung und 10 bis 3 % Brutto weniger für jede 100 ° weiter bei Weiden;
„ 150 ° als Normalentfernung und 3,2 bis 1 % Brutto weniger für jede 150 ° weiter bei Wiesen;
Kleemann . . „ 200 ° als Normalentfernung und 4 % des Arbeitslohnes pro Tag für jede weitere 100 °;
Beyer . . . . „ 300 ° als Normalentfernung und 2 % Ertrag weniger für jede 100 ° weiter bei Weiden;
die Instruction C. „ 300 ° als Normalentfernung und 5 % mehr Kosten bei der Pflug=, (Egge=), und Handarbeit, sowie 20 % bei Fuhren für jede weitere 125 °;
die Instruction D. „ 10 % weniger Reinertrag für Entfernungen von 250 bis 500 ° und
20 % weniger Reinertrag für Entfernungen von über 500 °;
die Instruction E. „ für jede Ruthe Entfernung 0,542 Pfennig als Aequivalent des erforderlichen Mehraufwands an Arbeit;
v. Thünen . . „ für jede 19 % weniger Reinertrag für jede 210 ° und kommt zu dem Resultat, daß bei 1070 ° der Reinertrag = 0 ist.

5) Werth und Größe einer Kuhweide.

Thaer rechnet dieselbe zu 4 Scheffel Rg. W.
v. Flotow „ „ „ $1\frac{1}{2}$ Dresdner Scheffel oder 3 Berl. Sch. R.W.
Koppe „ „ „ 72 # (= 3 Sch.)

Die Instruction A. und C. ebenfalls zu 3 Sch R.W.
v. Honstedt rechnet zu 7 Sch. R.W.
v. Pabst = = 37 bis 12 Ctnr. Heuwerth.
In Geld rechnen:

Koppe 4—6 Thaler, v. Honstedt 5 bis $1\frac{2}{3}$ Thaler, auch 7,5 bis $2\frac{1}{3}$, Beyer 6 Thaler, Linke für Altenburg 10 bis 15 Thaler, v. Pabst für die Lüneburger Heide 6 — 7 Thaler, andere Angaben sind 4 — 8 Thaler, für Tyrol 4 G. (= 2 Thlr. 8 Gr. 8 Pf.), für die Schweiz 7 G. (= 4 Thaler).

Meyer. . rechnet 1 bis 5 Morgen Dreischweide.
Thaer . . = 3 =
Koppe . . = 1 = 6 = (auch 12) je nach Art der Weide.
v. Honstedt = 2 =
Kleemann = $2\frac{1}{5}$ = $3\frac{1}{2}$ =
Schnee. . = $1\frac{1}{2}$ = $5\frac{1}{2}$ bis 12 Mg.
v. Flotow. = $\frac{5}{8}$ = 18 Mg.
v. Pabst . = 1 = 4 =
Püschel . = 1,5 = 12 Mg., auch bis 60 Mg. (Waldweide).
In Tyrol rechnet man 2,1 bis 2,4 Mg. } Alpenweide.
in der Schweiz = = 10 bis 12 Berner Mg. }

6) Werth und Größe einer Schafweide.

Meyer . . . . rechnet $8\frac{3}{4}$ Sgr.
v. Flotow . . . = 10 =
Koppe . . . . = 10—15 =
v. Honstedt . . = 12—30 =
Gumprecht . . = 15 =
Haumann. . . = $37\frac{1}{2}$ =
Veit . . . . . = $17\frac{1}{6}$ = (1 Gulden) oder $\frac{1}{2}$ Scheffel R.W.
v. Weckherlin . = $17\frac{1}{6}$ = (1 =)
Kleemann. . . = 23,5 bis 32,75 Sgr. oder 49 bis $68\frac{1}{2}$ Pfd. R.W., für ein Lamm aber 35—49 Pfd.
Die Instruction A. = $10\frac{1}{2}$ Sgr.
Die Instruction E. = 20,5 =
Schweitzer. . . = 34 bis 40 Sgr.
Block . . . . . = 84 Pfund R.W. oder 1 Ctnr. H.W.
Burger . . . . rechnet (bei edlen Schafen) $\frac{1}{7}$ bis $\frac{1}{5}$ Mg.
Koppe . . . . = $\frac{1}{15}$ bis $\frac{1}{2}$ Mg.
v. Pabst . . . . = $\frac{1}{6}$ = 1 =
v. Honstedt . . = $\frac{1}{4}$ =
Schweitzer. . . = $\frac{1}{9}$ = $\frac{1}{10}$ = (auch $\frac{1}{6}$ bis $\frac{1}{5}$ Mg.)
Schnee . . . . = $\frac{1}{2}$ = $\frac{1}{4}$ =
Block . . . . . = $\frac{1}{4}$ = 1 =
Gumprecht. . . = $\frac{1}{2}$ =

Die Berechnungen stützen sich bei Meyer auf 9—11 Pfund, bei Burger auf 8, bei Kleemann auf $5\frac{3}{4}$ bis 8, bei Patzig auf 8, bei Haumann auf 6, bei Schnee auf 10—15, bei Block auf $6\frac{2}{5}$ bis 5, bei v. Honstedt auf 8 und bei der Instruction A. auf 8 Pfund Grasbedarf täglich pro Schaf.

7) Reduction der Kuhweide auf andere Viehgattungen.

Eine Kuhweide ist äquivalent der Weide für	Pferde	Fohlen	bes. 4 Jahr alt	Zugochsen	Mastochsen	Junges Rindvieh	Kalb	gute Schafe	halbedle =	grobe =	edle =	Lämmer	Ziegen	Schweine	Gänse.
nach Meyer . . .	$\frac{4-5}{6}$	—	—	$\frac{5}{6}$	—	2	—	8—10	10	10	—	—	—	8	—
= Thaer . . .	$\frac{2}{3}$	$1\frac{1}{4}$	—	$\frac{9}{11}$	$\frac{4}{6}$	2	—	10	—	14	7—8	—	—	10	30
= Koppe . . .	$\frac{2}{3}$	$1\frac{1}{2}$	—	$\frac{3}{4}$	—	—	—	10—12	—	—	—	—	—	8—12	24—36
= v. Honstedt .	1	—	—	—	—	—	—	10	—	—	8	—	—	—	—
= Schnee . . .	1—1,1	—	—	1	—	$1\frac{4}{9}$	—	9—11	—	—	—	—	—	3	—
= Burger . . .	—	$1\frac{1}{3}$	—	—	—	—	—	—	—	—	5—6	—	—	—	—
= v. Flotow . .	—	—	—	—	—	—	—	10	—	—	—	—	—	—	—
= Block	—	—	—	—	—	—	—	6—10	—	—	—	—	—	—	—
= Schmalz . .	—	—	—	—	—	—	—	8	—	—	—	—	—	—	—
= der Instruction A	$\frac{2}{3}$	—	$1\frac{1}{2}$	$\frac{3}{4}$	—	$1\frac{3}{8}$	—	10	—	—	—	10	—	12	30
= = = B	$1\frac{1}{4}$	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
= = = E	—	—	1	$1\frac{1}{4}$	—	—	$2\frac{1}{4}$	8	—	—	—	13	8	$6\frac{2}{3}$	80
= Schweizer Angaben	$\frac{1}{5}$—$\frac{1}{6}$	—	—	—	—	2	4	—	—	—	—	—	6—8	—	—

8) Die Dauer der Weidezeit rechnen:

Schmalz und Meyer zu 6 Monat;

Thaer, **Schnee** und **Brieger** zu 5 — $4\frac{1}{2}$ Monat;
Veit zu 4 Monat;
v. **Pabst** zu 4 — 6 Monat;
Block zu 170 — 180 Tagen;
Schober und v. **Pabst** zu 120 — 200 Tagen für Rindvieh, bei Schafen zu 140 — 230 Tagen;
Rothe und **Kleemann** zu 150 Tagen;
Geyer zu 165 Tagen;
Haumann zu 180 Tagen;
Schnee zu 165 bis 180 Tagen;
v. **Honstedt** zu 195 Tagen
die **Instruction** D. zu 150 — 240 Tagen.

In der Schweiz und Tyrol ist die Weidezeit vom 15. Mai bis 19. October.

9) Vegetationsscala.

Das Verhältniß des Graswuchses in den einzelnen Monaten schätzen für:

Monat	April	Mai	Juni	Juli	August	September	Octob.	November
Meyer . .	— auch 1	12 18	36 36	18 14	11 17	$9\frac{1}{3}$ 13	$6\frac{1}{3}$ 13	$6\frac{1}{3}$ % 13
André . .	—	17	38	16	13	7	2,0	2,0
v. Monteton	—	19,7	39	19	11	7	4,3	4,3
Veit . . .	—	25	30	20	12	9	4,0	4,0
v. Weckherlin	$1\frac{1}{2}$	20	35	20	10	8	4	$1\frac{1}{2}$
v. Honstedt	60	60	60	60	40	40	40	40
Meyer für die Vorhut auf Wiesen	1,7	19,5	31,7 %	—	—	—	—	—

10) Heugüte.

Es rechnen, je nach Beschaffenheit des Heus äquivalent:
v. **Flotow** 1 Ctnr. = $\frac{1}{4}$ — $\frac{1}{6}$ — $\frac{1}{8}$ — $\frac{1}{10}$ Dresd. Sch. R.W.
Block Pfunde = $2\frac{1}{2}$ — 3 — $3\frac{1}{2}$ — 4 — $4\frac{1}{2}$ — 5 = 1 Pfd. R.W.
auch = 3 — $3\frac{1}{2}$ — 4 — $4\frac{1}{2}$ — 5 — $5\frac{1}{3}$ = ⸗ ⸗ ⸗ ⸗
Kleemann Pfunde = $3\frac{1}{5}$ — $3\frac{1}{2}$ — 4 = 1 Pfd. R.W.
Hlubeck ⸗ = 2,8 bis 4,4 = ⸗ ⸗ ⸗ ⸗
Haumann ⸗ = 3,5 = ⸗ ⸗ ⸗ ⸗
Püschel ⸗ = 3 bis 7 = ⸗ ⸗ ⸗ ⸗ bei Laubholzweide
7 ⸗ 10 = ⸗ ⸗ ⸗ ⸗ bei Nadelholzweide
Koppe 1 Ctnr. = 5 bis 10 #
Die **Instruction** A. = 6, 5, 4 und $2\frac{1}{2}$ Metzen Hafer
Die **Instruction** D. = $1\frac{1}{4}$ bis 3 Metzen R.W.
Die **Instruction** E. hat folgende Preise: $3\frac{1}{2}$, 3, $2\frac{1}{2}$ und 2 Sgr.

11) Das Verhältniß des Heus zum Grummet rechnen:

Meyer = 1 : $\frac{3}{4}$ bis 1 : $\frac{5}{6}$, v. **Flotow** = 4 : 3, **Schmalz** = 4 : 3

bis 2:1, **Schober** = 5:4, **Walther** = 18:6 bis 7 und **Meyner** = 4:2.

12) Das Gewicht eines zweispännigen Fuders Heu geben an:

Kleemann und **Schweitzer** zu 12—20, **Block** zu 14—18, **v. Flotow** zu 13—16 Ctnr.

Das eines vierspännigen Fuders:

Meyer zu 18, **Thaer** zu 22—24, **Schmalz** zu 25, **Kleemann** zu 20, **Veit** zu 20—22, **Fredersdorf** zu 35 bis 36.

Die Instruction D. rechnet

bei 1 bis 5 °	Neigung	18 Ctnr.	auf eine	Wagenladung.
5 " 10 °	"	15 "	"	"
10 und mehr	"	10 "	"	"

Zweites Capitel.

Von der mechanischen Bodenbearbeitung.

§. 15.

Zweck und Wirkung der Pflugarbeit.

Thaer, Rat. Landw. III. §. 101 ff. Die Zwecke und Wirkungen der Beackerung sind hauptsächlich folgende:

1) Lockerung und Pulverung des Bodens; — je gleichartiger und vollkommener dies geschieht, um so gleichmäßiger verbreiten sich die Pflanzenwurzeln, treiben um so mehr Haarbüschel aus, und vermeiden es, mit einander in Berührung zu kommen. Jedes nahrhafte Partikelchen in der Erde kommt folglich in Berührung mit der Wurzelfaser. Zu sehr gelockert und gepulvert kann der Acker nie sein, wohl aber zu lose, wenn er sich nicht genug gesetzt hat, was manchen Saaten sehr nachtheilig ist.

2) Genaue Mengung der Bestandtheile des Bodens — besonders nothwendig beim tieferen Pflügen, Vermischen mit Dünger oder Aufbringen von Verbesserungsmitteln; schlechte Vermischung schadet den Saaten, besonders bei Mergel, manchen Dungstoffen, selbst bei Stallmist.

3) Heraufbringung einer anderen Erdlage (Aeration — Durchlüftung des Bodens). Durch die Luftaussetzung erhält der Humus erst seine Fruchtbarkeit, wobei ohne Zweifel das Licht eine wichtige Rolle mit spielt. Ob Salpeterbildung dabei, ist noch streitig — wohl aber erzeugt der Sauerstoff mit dem Humus Kohlenstoff und Extractivstoff. Die Kohlensäure der Luft, welche in den unteren Schichten ruht, wird in den Zwischenräumen der umgewandten Erde gewissermaßen eingeschlossen. Wahrscheinlich wird auch das Azot von Thone angezogen. Den Einfluß solcher Luftdüngung kann man selbst mit den Augen wahrnehmen. Viel gewendeter Boden ist brauner.

4) Die Auffangung, Versenkung und Erhaltung der auf den Boden niedergeschlagenen Feuchtigkeit. Tiefgeackerter Boden hält die Feuchtigkeit länger zurück und nimmt sie rascher an; besonders widersteht der vor Winter tief geackerte Boden gut der Frühjahrsdürre. Nur bei anhaltender Dürre kann durch zu vieles Ackern und Ruhren der Boden zu sehr aus-

dorren. Flache Ruhrung hält aber alsdann auch mehr Feuchtigkeit zurück, weil die Anziehung der unmerklichen Feuchtigkeit aus der Luft stärker wie die Verdunstung ist. Ackern vor Winter hält zwar im Frühjahr den Acker feuchter und bündiger, aber keineswegs den ganzen Sommer hindurch, im Gegentheil wird er um so mürber, wenn man den rechten Zeitpunct abwartet.

5) Zerstörung des Unkrauts.

6) Die Unterbringung des Mistes. Der lange strohige Mist erfordert eine Furche, tief genug, um ihn aufzufassen, der zerfallene eine flache, um ihn nicht zu tief zu versenken.

7) Unterbringung des Samens.

Trautmann I. §. 993. Die Bearbeitung des Bodens ist unerläßlich, um ihn für die Einflüsse der Wärme, des Lichts und der Atmosphäre aufzuschließen; um das Unkraut, d. i. alle wider den Willen des Landwirths wild aufwachsenden Pflanzen, welche den cultivirten Nahrung und Standort rauben, zu vertilgen; um den Dünger unterzubringen, und um durch Auflockerung und Verfeinerung der Ackererde den öconomischen Gewächsen einen tauglichen Standort zu bereiten.

Wenn wilde Pflanzen ohne alle Pflege freudig emporwachsen, so kommt dies einzig daher, weil sie sich auf einem ihrer Natur angemessenen, und so zu sagen, selbst gewählten Standort befinden. Bei den landwirthschaftlichen Gewächsen ist aber eine sorgfältige Bereitung des Bodens zu ihrem besten Gedeihen um so nothwendiger, als ihr Zustand ein erkünstelter und erzwungener ist; als sie fast durchgängig aus günstigen Himmelsstrichen abstammen und ihnen also die fehlenden Umstände ihrer Heimath durch eine angemessene Cultur ersetzt werden müssen.

Koppe II. 66 sieht den Zweck des Pflügens vornehmlich in der Lockerung des Bodens, der Zerstörung der natürlich wachsenden Pflanzen und der Mengung des Düngers oder anderer zur Verbesserung und Bereicherung aufgefahrener Substanzen mit der Krume.

J. v. Liebig S. 167. Die Empirie schreibt der mechanischen Operation des Feldbaus den höchsten Werth bei, ohne darnach zu fragen, auf welchen Ursachen ihr Nutzen ruht, und doch ist diese Kenntniß von der höchsten Wichtigkeit, weil sie die Verwendung der Kraft und des Capitals auf die vortheilhafteste Weise regelt und jeder Verschwendung derselben vorbeugt. Ist es denkbar, daß der Durchgang der Pflugschar, der Egge durch die Erde, daß die Berührung des Eisens dem Boden wie durch einen Zauberschlag die Fruchtbarkeit ertheilt! Niemand wird diese Meinung hegen und dennoch ist diese Frage in der Agricultur noch nicht aufgestellt, wie viel weniger gelöst; gewiß ist beim sorgfältigen Pflügen nur die weitgetriebene mechanische Zertheilung, der Wechsel und die Vergrößerung der Oberfläche, durch welche der günstige Einfluß ausgeübt wird, aber die mechanische Operation ist nur Mittel zum Zweck.

Unter den Wirkungen der Zeit begreift man gewisse chemische Actionen, welche unausgesetzt ausgeübt werden durch die Bestandtheile der Atmosphäre auf die Oberfläche der festen Erdrinde (— der Zahn der Zeit — Verwitterung —). Die Ackererde, wie die Gesteinstrümmer empfangen dadurch die Fähigkeit, sich im Wasser zu lösen; diese trennen sich in Folge ihrer Auflösung von den nicht lösbaren.

Die mechanischen Operationen des Feldbaus sollen die Verwitterung beschleunigen und damit einer neuen Generation von Pflanzen die ihnen nöthigen Bodenbestandtheile in dem zur Aufnahme geeigneten Zustande darbieten. Es ist einleuchtend, daß die Schnelligkeit des Aufschließens eines festen Körpers zunehmen muß mit seiner Oberfläche; je mehr Puncte wir in der gegebenen Zeit den einwirkenden Thätigkeiten darbieten, desto rascher wird die Verbindung vor sich gehen.

Durch die mechanischen Operationen des Feldbaus erneuern wir die Oberfläche des Bodens und suchen jeden Theil der Ackerkrume der Wirkung der Kohlensäure und des Sauerstoffs zugänglich zu machen. Wir schaffen einen Vorrath löslicher Mineralsubstanzen, welche der neuen Generation von Pflanzen zur Nahrung, zum Gedeihen unentbehrlich sind.

Die mechanische Bearbeitung des Feldes ist das einfachste und wohlfeilste Mittel, um die im Boden enthaltenen Nahrungsstoffe den Pflanzen zugänglich zu machen, sie ist ein Mittel, um die Verwitterung der alkalischen Thonerdesilicate zu beschleunigen, um die Pflanzen beim Beginn einer neuen Vegetation mit gewissen, ihnen unentbehrlichen Nahrungsstoffen zu versehen.

Ein schwerer zäher Thonboden wird den Wurzeln, der Luft und der Feuchtigkeit zugänglicher durch die einfache Zumischung von mehr oder weniger feinem Quarz, er wird hierdurch mehr verbessert, als durch das Pflügen. Im heißen Sommer ist oft der Ertrag des mittelmäßigen, aber lockeren Bodens größer als der des sonst fruchtbarsten, aber schweren Feldes. — Während in dem lockeren Felde der Regen sogleich aufgesaugt wird und zu den Wurzeln gelangt, verdunstet das Wasser auf dem schweren Boden früher, als wie es durchgelassen wird. Ein Boden, der, wie der Flugsand, so gut wie keinen Zusammenhang besitzt, ist für die Cultur der meisten Pflanzen ungeeignet. Es giebt zuletzt Bodenarten, die zu den fruchtbarsten an sich gehören, aber dennoch unfruchtbar für viele Gewächse sind, z. B. solche, welche aus Thon mit viel sehr feinem Sand bestehen. —

Wenn man auf lockeren Sand- und Kalkboden, sowie auf das letzterwähnte Feld die Principien, worauf die Verbesserung der Felder in der Brache beruht, anwenden wollte, so würde man den beabsichtigten Zweck nicht erreichen. Ein an sich zu lockerer Boden, der das Wasser zu leicht durchläßt, oder der den Pflanzen eine Befestigung nicht gestattet, sowie ein fester Boden, dessen Gemengtheile zn fein zertheilt sind, der also seiner physikalischen Beschaffenheit wegen minder fruchtbar ist, kann durch diejenigen mechanischen Operationen des Feldbaus, die eine noch weiter getriebene Zertheilung bewirken, nicht verbessert werden.

Von den zur Fruchtbarkeit eines Bodens nothwendigen physikalischen Bedingungen rührt es her, daß die chemische Analyse reiner Ackererde nur einen sehr untergeordneten Werth hat, daß der Gehalt an mineralischen Nahrungsstoffen keinen Schluß rückwärts auf die Güte des Bodens gestattet.

Wenn wir einem lockeren, der Feuchtigkeit und Luft zugänglichen Boden in der Form von Asche die Bestandtheile wiedergeben, die wir dem Felde in der Ernte genommen haben, so bleibt seine günstige physikalische Beschaffenheit, wie sie ursprünglich war; ein schwerer Thonboden wird in seiner ursprünglichen Beschaffenheit wieder hergestellt, wenn die entzogenen Bodenbestandtheile nicht in der Form von Asche, sondern in der Form von Thierexcrementen wiedergegeben werden; ja diese Wirkung ist für die verschiedenen Thierexcremente selbst wieder sehr ungleich — die dichten, schweren (Schafmist) unterscheiden sich wesentlich von den lockeren und porösen (Kuhmist, Pferdemist).

Chemische Briefe S. 101 ff. Wenn die Nahrung sich nicht der Wurzel zubewegt, so muß nothwendig die Wurzel der Nahrung nachgehen. —

Von zwei Feldern von gleichem Gehalt an Nahrungsmitteln kann das eine sehr fruchtbar sein, während auf dem anderen die Pflanze nicht gedeiht, wenn in dem ersten die Nahrung mehr und gleichmäßiger als in dem anderen vertheilt und verbreitet ist. Der gewöhnliche Pflug bricht und wendet das Erdreich, ohne es zu mischen, und verschiebt nur etwas den Ort, wo Pflanzen gewachsen sind. Der Spaten bricht, wendet und mischt. Eine Kartoffel-, Rüben- oder Weizenpflanze wird an der

Stelle, wo in einem vorhergehenden Jahre die nämliche Pflanze sich entwickelt hat, nicht mehr gedeihen können, wenn der Boden in den Theilen, mit welchen die Pflanzenwurzeln in Berührung waren, keinen Nahrungsstoff oder nur einen unzureichenden Rest enthält; die Wurzeln der folgenden Pflanzen finden an allen diesen Stellen keine oder nur eine ungenügende Menge Nahrung vor; jede andere Stelle ist reicher daran. Da die kleinsten Theilchen der Nahrung von selbst den Ort im Boden nicht verlassen, an welchem sie in der Ackerkrume festgehalten sind, so sieht man nur, welch' einen außerordentlichen Einfluß auf die Fruchtbarkeit des Landes oder die Ernteerträge die mechanische Bearbeitung des Bodens, seine sorgfältige Zertheilung und innige Mischung haben muß.

Dies ist unter allen Schwierigkeiten, die der Landwirth überwinden muß, die größte.

Chemie. 7. Aufl. S. 118. Die Nützlichkeit der mechanischen Bearbeitung des Bodens beruht auf dem Gesetze, daß die in der fruchtbaren Erde vorhandenen Nährstoffe ihren Ort durch das im Boden sich bewegende Wasser nicht verlassen, daß die Culturpflanzen ihre Hauptnahrung von den Erdtheilen empfangen, mit welchen die Wurzeln in Berührung sich befinden, aus einer Lösung, die sich um die Wurzel selbst bildet, und daß alle Nahrungsstoffe außerhalb des Umkreises der Wurzeln wirkungsfähig, aber nicht aufnehmbar für die Pflanzen sind.

In der Natur besteht kein Gesetz für sich allein, sondern alle zusammen sind nur Glieder in einer Kette von Gesetzen, die selbst wieder untergeordnet sind einem höheren und höchsten Gesetze.

S. 74. Nichts kann sicherer sein, als daß durch die mechanische Bearbeitung des Feldes und durch den Einfluß der Witterung die Ursachen verstärkt werden welche die Verwitterung und Aufschließung der Mineralien und die gleichmäßige Verbreitung der darin vorhandenen und löslich werdenden Pflanzennahrungsstoffe bedingen. Die chemisch gebundenen treten aus der Verbindung aus und empfangen in dem nach und nach in Ackerkrume übergehenden Boden die Form, in welcher sie für die Pflanzen aufnahmsfähig sind. — In eben dem Grade, als der Boden länger bearbeitet und cultivirt wird, wird er immer mehr für die Cultur der Sommergewächse geeignet, weil die Ursachen wiederkehren und fortwirken, durch welche die Pflanzennahrungsstoffe aus dem Zustand der chemischen in den der physikalischen Bindung übergeführt werden.

Nobis II. 113. Unter Bearbeitung, Bestellung versteht man diejenige Behandlung des Bodens, durch welche die richtige Besamung, die gleichmäßige Unterbringung der Samenkörner und ihr glückliches Gedeihen erreicht werden kann. Diese Behandlung besteht nun in der Regel in einem mehrmaligen rechtzeitigen Pflügen, Wenden, Ruhren und Eggen des Bodens, durch welche Arbeiten die Düngung richtig zu vertheilen und der Acker von Unkraut zu befreien ist. Wenn nun alle diese Arbeiten den Acker völlig locker und ihn von der Atmosphäre hinlänglich durchdrungen gemacht haben, wenn durch sie die gegebenen Düngungen mit der Ackerkrume innig vermischt und die Samen- und Wurzelunkräuter gänzlich zerstört worden sind, und nun die Erde durch sie zur Besamung vorbereitet ist, dann nennt man einen so vorbereiteten Acker: einen gahren Acker.

Die Bearbeitung wird so auszuführen sein, daß der dem Wachsthume der Pflanzen nachtheilige Zusammenhang der Bodenbestandtheile entfernt, das Abfließen und Verdünsten des Wassers und das schnellere oder langsamere Erwärmen des Bodens befördert oder verhindert wird.

Die Ackerbestellung soll herbeiführen:

1) Gehörige Lockerheit und Pulverung des Bodens, um seiner Neigung, sich

zusammenzuballen, entgegenzuwirken. 2) Innige Mengung der Bestandtheile, besonders wenn man Dünger mit der Krume vermischen oder tiefer pflügen will. 3) Das Heraufbringen einer anderen Erdart. 4) Das Auffangen und die Erhaltung der auf den Boden niedergeschlagenen Feuchtigkeit u. s. w. Im Uebrigen giebt Nobis in 53 kurzen Sätzen die gesammten Regeln über die Ackerbestellung.

Sprengel, Erfahrungen S. 3 betont die innige Mengung der Bestandtheile als wichtigsten Zweck der Bearbeitung, hinsichtlich der Vortheile, welche die gute Lockerung gewähre, nicht nur die, das atmosphärische Wasser zurückzuhalten, sondern auch daß das Wassergas aus der Luft besser angezogen und verdichtet werde, welche Eigenschaft auf den hygroscopischen Bestandtheilen des Bodens beruhe; loser Sandboden, welcher diese nicht habe, dürfe daher nicht oft gelockert werden.

Ein dritter Nutzen sei die Verdichtung und Verschluckung der Luft und besonders der Sauerstoff zur höheren Oxydation der Eisen- und Manganverbindungen nothwendig. Gegrabenes Land trage mehr als gepflügtes, weil es besser von Luft durchdrungen, lockerer und nicht beim Pflügen und Eggen wieder festgetreten werde.

Der vierte Nutzen sei die Beförderung der Verdunstung, resp. also die bessere Erwärmung.

Der fünfte Nutzen sei die Beförderung der Verwitterung, was man bisher ganz unbeachtet gelassen habe und sicher von gutem Einfluß auf die Pflanzen sei, da viele Steine und grobe Körner Kalk, Talk, Kali, Natron, Phosphorsäure u. s. w. enthielten.

Außer anderem Nutzen macht er auch noch auf die Vertilgung und Vertreibung schädlicher Thiere durch die Bearbeitung des Bodens aufmerksam.

Hamm I. S. 108. Die wichtigste aller landwirthschaftlichen Arbeiten ist diejenige, welche der Pflug oder bei kleinerer Cultur die ihn vertretenden Werkzeuge verrichten. Außer dem Hauptzweck der Auflockerung, Luftdurchdringung und Hervorbringung einer neuen geruht habenden Bodenschichte werden durch sie noch verschiedene andere, ebenfalls sehr wichtige Nebenzwecke erfüllt, als . . . .

Eine wesentliche Bedingung, welche bei dem Umbruch des Bodens erfüllt werden muß, besteht darin, daß nicht allein die Erde dabei seitwärts geworfen und so auseinandergestreut wird, daß sie die größtmögliche Porosität und das Vermögen erlangt, die atmosphärische Luft und wohlthätige Gase sich anzueignen, sondern daß sie auch auf eine Weise umgebrochen wird, daß ihre tiefer liegenden Schichten nunmehr an die Oberfläche und die oberflächlichen unten hin kommen. —

Schulz-Fleeth. Wie die Beackerungsarbeiten nach wissenschaftlichen Grundsätzen für jeden Boden am zweckentsprechendsten auszuführen sind; darüber kann leider nichts Bestimmtes angegeben werden. Dieser Theil der Ackerbaukunde ist offenbar sehr vernachlässigt worden. Wenn häufig die Ansicht ausgesprochen worden ist, daß es bei der Beackerung nur darauf ankomme, den Boden möglichst zu verkleinern und zu pulverisiren, so ist solche Ansicht, allgemein betrachtet, vollkommen irrig. Die Ackererde soll nicht überall ein gleichmäßiges, feines Pulver darstellen; sondern sie soll sich zu einer solchen etwa verhalten, wie ein guter, durch und durch poröser Brodteig zum Mehl verhält. Die Erde soll locker und porös sein, aber doch dabei einen gewissen Zusammenhang in ihren einzelnen Theilen behalten. In solchen Zustand kann der Boden durch Pulverisiren allein nicht versetzt werden. — Die vollkommenste Bearbeitung sehr vieler, namentlich der schweren Bodenarten würde dadurch erreicht, daß die Ackerkrume in mäßige Haufen zusammengebracht wird und in solchen den Winter über, oder auch noch einen Theil des Sommers lie-

gen bliebe und dann vor der Einsaat auseinandergebreitet würde (oder auf Kämme). Dadurch würde nicht allein ein erwünschter mechanischer Zustand erreicht, sondern auch die Ueberführung der Nahrungsmittel in die lösliche Form, ohne daß sie sich verflüchtigen oder vom Wasser ausgelaugt werden könnten. — Ganz dasselbe wird nun noch durch vollständige Bedeckung und Beschattung erreicht, sei es durch Pflanzen oder durch Laub, Mist, Schilf u. s. w. — Das Bälken im Herbste stellt schon kleine Kämme her und eignet sich daher gut zur Zerstörung des Unkrautes und der Pflanzenreste.

Schober I. 207 giebt die Zwecke, welche bei der Bearbeitung des Bodens durch Pflugwerkzeuge erstrebt werden, als scharf genug, nach Alsen, wie folgt an:

1) Das Glatt-Umwenden bezeichnet die Operation, wo die Oberfläche eines Ackers so vollständig umgewendet wird, daß jeder Theil seiner Oberfläche in umgekehrter Ordnung nach unten zu liegen kommt und von der unteren Erde vollständig bedeckt wird; es wird der Acker bei dieser Operation wenig gelockert und gar nicht gemischt.
2) Rauh-, Glatt-Umwenden; durch diese Art wird der Acker nicht ganz vollkommen umgewendet, es ist eine Zerkleinerung, Lockerung, Mischung dabei, doch kommt die äußere Oberfläche des Ackers nach und nach unten zu liegen.
3) Rauh-Umwenden; der Acker wird in seiner äußeren Oberfläche nur unvollkommen umgewendet, die Zertheilung, Mischung ist vorherrschend; es zeigen sich schon einige Schollen.
4) Starkes Rauh-Umwenden bewirkt ein höchst unvollkommnes Umwenden der äußeren Oberfläche des Ackers, mehr ein Mischen und In-Schollen-Zerkleinern.

Birnbaum II. §. 1916. Je forcirter der Anbau betrieben wird, um so mehr tritt die Vorbereitung des Bodens zur Saat, welcher alle der Bestellung characteristischen Arbeiten mehr oder minder dienen, in den Vordergrund. Die größere Menge von Nahrung, welche dem Boden damit entzogen wird, muß denselben im Maße des Entzugs künstlich wieder einverleibt werden; dies geschieht in Form des Düngers. Dessen Unterbringung und sorgfältigste Vertheilung — ohne welche eine gleichmäßige Ernährung nicht gedacht werden kann —, die nur durch Bearbeitung des Bodens zu ermöglichende Regelung seiner Wirksamkeit, und die Sorge für eine nach allen Richtungen hin gleichmäßige, dem geringsten Widerstand begegnende Ausbreitung der Wurzel, erheischen bei forcirtem Anbau um so größere Umsicht und Thätigkeit, als nach Aberntung der einen Frucht innerhalb weniger Tage die neue Saat dem Boden einverleibt werden muß und die, zumal im Frühjahr und Herbst vielfach wechselnde Witterung, bei gleichzeitig gebotener Vornahme vorhandener nicht zu verschiebender Arbeiten, rascheste Förderung räth.

Die umsichtigste Wahl der geeignetsten, am ehesten und mit dem geringsten Kostenaufwand den beabsichtigten Zwecken entsprechenden Mittel ist sonach geboten und je nach gewählter, durch gegebene Verhältnisse gebotener Betriebsweise die Bestellung eine verschiedene, mehr oder minder umfassende, immer aber, auch beim einfachsten Verfahren, die Umwandlung des Bodens in einen möglichst gereinigten, gemürbten, gelockerten und gleichmäßig gemengten Zustand unerläßliche Bedingung.

v. Rosenberg-Lipinsky II. S. 126 ff. entwickelt die Hauptgrundsätze, welche bei der Feldbestellung leitend sein müssen, als:

1) Je reicher die Ernte, je höher verzinset sich, bei sachgemäßer Regelung der Productionskosten, das Anlage- und Betriebscapital.
2) Die Pflanzen bedürfen zu ihrem freudigen Gedeihen nicht bloß reichlicher Nahrung, sondern auch ganz besonders eines gesunden warmen Standorts

und eines **entsprechenden Heerdes** für die Zubereitung der Nahrung. Je reicher die Pflanzen, zumal in ihrer ersten Entwickelung, alle diese Bedingungen auf ihrem Standort vorfinden, um so freudiger werden sie gedeihen. Die Grundbedingung bleibt die **normale** Gahre des Bodens.

3) Der Landwirth muß seine Pflanzen ähnlich wie die Thiere **mästen**, d. h. ihnen über das Maß des naturgemäßen Bedürfnisses (Erhaltungsfutter) Nahrung bieten.
4) Die Pflanzen bedürfen die Nahrung in bestimmten Mengenverhältnissen, in löslicher, assimilationsfähiger Form, in entsprechender Mischung und in normal concentrirter Lösung.
5) Die Pflanzennahrungsstoffe bedingen sich gegenseitig in ihrer Wechselwirkung und in ihrer Gesammtwirkung; keiner darf fehlen.
6) Die Pflanze vermag ihre Nahrung **nur** in Form von Luft (Gas), Wasser und Salz, **nur** in anorganischen Verbindungen aufzunehmen, zu verdauen und zu verkörpern.
7) Die Mineralsubstanz erlangt durch die Acte der mechanischen wie chemischen Verwitterungen, die organische Substanz durch die Acte der Gährung, Fäulniß und Verwesung, jene lösliche verwendbare Form.
8) Nur auf chemischem Wege können die unorganischen wie die organischen Stoffe aus der löslichen in die assimilationsfähige Form übergehen.
9) Die Ackerkrume hat, je nach ihrer Lockerheit, das Vermögen, die Sonnenwärme und die Atmosphärilien, die bei der Verwesung und Verwitterung sich entwickelnde Wärme und Nährstoffe aufzunehmen und zu verdichten. Dadurch gewinnt sie den **Grad der Lockerheit**, respective **Bindung**, welcher nicht nur das physikalische Verhalten des Bodens verbessert, sondern überhaupt der **Schwerpunct** ist, von welchem das gedeihliche Pflanzenleben abhängt.
10) Umgekehrt hängt von ihrer Porosität der Verlauf der Verwitterungs- und Verwesungsacte, und damit die Ertragsfähigkeit ab.
11) Auch die Pflanze besitzt dieses Verdichtungsvermögen für Wärme und Atmosphärilien, und zwar um so mehr, je höher ihr Standort diese Fähigkeit hat, je mehr in dieser doppelten Richtung die bezeichneten Kräfte zusammenwirken können.
12) Daher ist es die wichtigste Aufgabe des Landwirthes: durch verständige Regelung der Grundmischung und Porosität seines Feldes die Bedingungen andauernd herbeizuführen, unter denen die Gahre des Bodens auf dem schnellsten und durchgreifendsten Wege erfolgen kann.
13) Die mechanischen Feldarbeiten sind also nur das unerläßliche Mittel zum Zweck, an und für sich zur Befruchtung nutzlos — nur durch den Hinzutritt der Naturkräfte kann der Acker denjenigen Grad von Lockerheit und Befruchtung erlangen, welcher in der **Vollendung der Gahren** seinen Ausdruck hat und auch auf **mehrere Jahre** vorhält.
14) Der Landwirth muß der Natur für ihre Thätigkeit auf dem Culturfelde diejenige Zeit lassen, welche sie für die Entfaltung dieser Kräfte im Einzelnen, wie im Zusammenwirken bedarf.
15) Vor allen Dingen muß er für die Vermehrung des Vorraths an löslichem Mineralstoff sorgen.
16) Die sachgemäße Bearbeitung — zunächst das stete Offenhalten der Krume, bietet zwar dazu den leichtesten und sachgemäßesten Weg dar, aber dabei ist das Treffen und Innehalten des richtigen Maßes von allen Schwierigkeiten die größte.

17) Die mechanische Feldarbeit ist die wesentliche Vermittlerin der nachhaltigen Erkräftigung, mithin gleichbedeutend mit Düngung.

18) Die reichlichste Düngung ersetzt die Fehler der Bearbeitung nie vollständig — dagegen geben oft gut bestellte Felder ohne Dünger gute Erträge. Die Bearbeitung steht demnach in jeder Beziehung noch höher als die directe Dungzufuhr und verdient sonach die größte Beachtung.

§. 16.
Anforderungen an den Pflug.

Thaer, Englische Landw. I. 192 verlangt, daß der Pflug

1) ohne viel Beihülfe des Führers sein Werk gehörig verrichte, doch in gerader Linie und gleicher Tiefe bleibe, und die eingeschnittene Furche völlig und gleich umwerfe;
2) den möglichst geringsten Kraftaufwand zum Fortziehen erfordere;
3) sich hoch und niedrig, zu breiten und zu schmalen Furchen, auf eine leichte Art stellen lasse;
4) dauerhaft sei.

Andere verlangen noch, daß er leicht und wohlfeil sei, fügt Thaer hinzu, doch sei unter Umständen die Schwere ein Vorzug, die Leichtigkeit kein Maßstab der Güte; Versuche der Londoner Ackerbaugesellschaft hätten erwiesen, daß viele Pflüge leichter gingen, wenn sie beschwert worden waren. — Auch die Wohlfeilheit halte er für keinen Vorzug. Wenn der theurere Pflug seine Arbeit besser und durch geringeren Kraftaufwand verrichtet und zugleich dauerhafter ist, so ist die Ersparung offenbar auf seiner Seite.

Der Hauptfehler der deutschen gewöhnlichen Pflüge liege im Streichbrett.

Rat. Landwirthe. III. §. 108 werden noch die folgenden Eigenschaften angegeben:

Er soll so einfach, wie es seinem Zwecke nach möglich ist, sein und keine überflüssigen oder solche Zusätze haben, deren Zweck auf andere Art leichter erreicht werden kann.

Dann muß er vor Allem die Zwecke des Pflügens auf die vollkommenste Weise erfüllen, die auszuschneidende und herumzuwerfende Erde vollkommen und in gleicher Tiefe auffassen, rein herausheben, und den Erdstreifen in einem Bogen von 10 Graden — weil dieser, um die Einwirkung der Egge und die Auflockerung zu befördern, am günstigsten ist — herumwenden.

Sturm I. §. 193 ff. Zweck des Pflugs ist: einen Streifen Erde in rechtem Winkel abzutrennen, solchen an die Seite zu schieben und herum zu wenden. Dies bewirkt der Pflug als ein halber Keil im Allgemeinen — gleichgültig ob die Kraft durch Schlagen von oben, oder durch Ziehen von vorne darauf wirkt.

Das Sech leistet die größte Wirkung, wenn es nach vorne schräg steht, so daß es mit dem Perpendikel von der Spitze in die Höhe einen Winkel von 30 Grad macht.

Das Schar hat die beste Größe, wenn die Schneide eine Länge von 12—15″ hat und vorn mit der Landseite einen Winkel von 35—40° macht.

Die Spitze des Schars muß ungefähr um ½″ nach unten gerichtet sein, ebenso auf der Landseite über die Direction des Zugs eine Abweichung haben, wodurch das Angehen befördert wird. Diese Abweichung beträgt am besten 1½ Zoll. Die rechte Länge des Streichbretts am gewöhnlichen Pflug ist 30—36″, seine Höhe richtet sich nach der Breite des Schars.

Die Länge des **Grindels** beträgt am besten 6 — 8 Fuß. Wenn die Zuglinie zwischen der Abweichung des Grindels und der Scharspitze gerade die Mitte hält, so geht der Pflug am stetesten; 1 Zoll Abweichung ist das sicherste bei den gewöhnlichen Pflügen.

Burger I. S. 203 tadelt an den Pflügen besonders die Unvollkommenheit der Schare. Die meisten Schare sind zu schmal, weswegen der Erdstreifen, der fast immer 10—12″ breit genommen wird, durch die 8″ breite Schar nur zu $\frac{2}{3}$ bis $\frac{3}{4}$ abgeschnitten wird; das übrige $\frac{1}{3}$ oder $\frac{1}{4}$ wird entweder abgerissen oder nur überdeckt. Beim niederländischen Pfluge ist sie am zweckmäßigsten gebaut. Von 80 Pfund, die der ganze Pflug wiegt, kommen 25 Pfd. auf die Schar.

Koppe II. S. 47. An einen guten Pflug kann man die Forderungen machen, daß er dauerhaft sei und durch seine Zerbrechlichkeit die Arbeit nicht störe, daß seine Stellung zum tieferen oder seichteren Eingreifen, zu breiten oder schmalen Furchen leicht sei; daß er die Schwierigkeiten leicht überwinde, welche die verschiedene Beschaffenheit des Bodens verursacht; daß er die Erdstreifen im rechten Winkel abschneide, solche gut umlege und zu jeder beliebigen Tiefe eindringe, ohne das Zugvieh übermäßig anzustrengen; daß seine Handhabung von einem kräftigen, aufmerksamen Arbeiter leicht zu erlernen sei, und nicht Jahre lange Einübung erfordert werde, um mit ihm gut zu arbeiten; daß er einfach und wohlfeil herzustellen und zu erhalten sei. — Der wechselseitige Gebrauch des Pflugs und Hakens, wie er in einigen Gegenden landüblich ist, würde erlauben, sich die Vortheile beider Werkzeuge zu verschaffen, wenn es nicht so schwer wäre, den Arbeitern die nöthige Gewandtheit in der Handhabung beizubringen. Das Aufbrechen des Dreesches, das Unterpflügen des Düngers, das Stoppel- und Brachepflügen, so wie das Saatpflügen zu den meisten Früchten, würde mit dem Pfluge gethan, wogegen das Wenden des aufgepflügten Ackers allezeit in die Quere mit dem Haken zu verrichten wäre.

Block I. §. 21. Der vollkommne, gut gebaute Pflug soll:

1) sich von dem Pflughalter leicht führen lassen;
2) bei seiner zu verrichtenden Arbeit nicht mehr Kraft erfordern, als nothwendig ist, die Ackerfurche vom Lande abzuschneiden, in die Höhe zu heben, und herumzuwenden. Jede starke Reibung, Hemmung, Drückung an das Land, oder Laufen in das Bret, sind Fehler und vermehren die Last. Der Pflug muß daher einen sichern gleichen Gang gehen, ohne dem Führer beschwerlich zu fallen, der ihn nur leiten soll.
3) Die Stellung desselben zu seichterer oder tieferer Arbeit, so wie, ob er schmale oder breite Pflugstreifen abschneiden und herumwenden soll, muß leicht zu bewirken sein.
4) Es muß in der Gewalt des Pflugführers stehen, ganz wagrechte Furchen mit demselben auszuschneiden, die Furche werde nur seicht oder tief geackert.
5) Das Pflugschar soll so geformt sein, daß es die Tendenz schon hat, die Erde herum zu wenden, das Streichbrett hingegen soll die Erde vom Schare in Empfang nehmen und das Herumwenden derselben vollenden. Letzteres kann aber nicht bei jeder beliebigen Tiefe der Arbeit stattfinden, sobald es nicht in der Gewalt des Pflugführers steht, das Streichbrett so zu stellen, daß es nicht drückt, sondern nur das Herumwenden der Erde befördert.
6) Die Eigenschaft, daß der Pflug nicht tiefer und nicht seichter arbeitet, als der Pflugführer es verlangt, ist ein Haupterforderniß an einen guten Pflug. Allen den Schwingpflügen, die mir bekannt sind, gebricht es hieran.

Der Stelzen- und noch mehr der Räderpflug mit dem Vordergestell hat nach meinen bis jetzt gemachten Erfahrungen immer noch den Vorzug. Die Kraftver-

schwendung, welche man beim Gebrauche des Vordergestells oder der Stelze dem Pfluge anrechnet, ist bei weitem nicht so bedeutend als jener Aufwand von Kraft, welchen der Schwingpflug bei seiner unrichtigen Tendenz, in der Erde zu bleiben, erfordert. Die Behauptung, daß das Vordergestell die Zuglinie unterbreche, ist nach meiner Erfahrung nicht aus dem Leben gefolgert. Ob ein Pflug circa 20 Pfd. mehr oder weniger Zugkraft bedarf, ist kaum zu berücksichtigen, indem ein so geringer Unterschied weder eine Ersparung, noch eine Verschwendung der Bestellungskosten veranlaßt; die Hauptsache ist, daß der Pflug die Arbeit leistet, welche wir von ihm verlangen.

Im Uebrigen dringt **Block** darauf, daß das Streichbrett an dem gewöhnlichen Pfluge beweglich sei, d. h. je nachdem es nöthig wird, enger oder weiter, tiefer oder höher gestellt werden kann, indem nach jeder beliebigen Breite und Tiefe zu pflügen bei unbeweglichem Streichbrett nicht möglich sei.

v. Lengerke, Mecklenb. Landw. S. 143 schildert die Vorzüge und Nachtheile des Hakens, als eines für Norddeutschland unentbehrlichen und auch für andere Gegenden empfehlenswerthen Instrumentes. Darnach sind seine Vorzüge:

1) Leichte Construction. 2) Wohlfeilheit der Anfertigung und Unterhaltung. 3) Bessere Unterbringung von Mist, Mergel, Moder u. dgl. 4) Gute Arbeit auf steinichtem und unebnem Boden, sowie an Hängen, ohne auszusetzen. 5) Besseres Umbrechen der Dreische und bessere Mürbung und Durchdringung mit Luft im gewendeten Boden. 6) Geringere Zugkraft. 7) Größere Leistung nach Fläche pro Tag. 8) Bessere Krümelung und Pulverung des Bodens, sowie leichtere Reinhaltung des Ackers. Seine Mängel dagegen sind:

1) Festtreten des gehakten Ackers durch das Zugvieh — ungleicheres Fallen des Saatkorns. 2) Unvollkommenes Felgen — schlechtes Unterackern grüner Saaten und vegetabilischer Stoffe. 3) Unvollkommenes Unterackern des Sommerkorns.

v. Pabst I. §. 224 verlangt, daß der Pflug schon auf eine Tiefe von 2″ und bis auf die Tiefe von $\frac{3}{4}$ Fuß soll gebraucht werden können. Noch tieferes Pflügen erheische besonders construirte Pflüge. Seine Ansicht geht dahin, daß da, wo man nur entweder den Pflug oder den Haken gebrauchen wolle, ersterer, da aber, wo man sich beider zugleich bediene, letzterer zu manchen Zwecken den Vorzug verdiene.

Sprengel, Erfahrungen 20 will alle Pflüge, welche die Furchen nicht in einem Winkel von 45 Graden umlegen, vielmehr selbige nur auf die Seite schieben, sie nur auf die Höhe stellen, oder wohl gar wieder zurückfallen lassen, ganz verworfen wissen.

Hamm I. 174. Der Zweck eines guten Pflugs besteht darin, daß er einen Erdstreifen parallel mit der Oberfläche zugleich senkrecht und wagrecht abschneidet, denselben um seine eigene Achse dreht und so umkehrt, daß sein vorderer oberer Theil nunmehr nach unten zu liegen kommt, und der Wirkung der Egge, die ihn alsdann noch mehr zerbröckelt, und pulvert, vollständig gerecht wird. Der gute Pflug muß 1) von einem Mann allein geführt werden können, welcher zugleich das Gespann zu führen hat, 2) so einfach als möglich construirt sein, 3) wenigst möglich Spannkraft erfordern, 4) das Schar soll scharf und in der Weise gebaut sein, daß es den mindesten Widerstand leistet; 5) das Streichbrett muß vollkommen bis auf den Grund der Furche die Erde sauber herausnehmen und sie umgekehrt zur Seite legen; 6) die Pflugart muß so tief und schmal als wünschenswerth vorgenommen werden können; 7) kurz der Pflug muß allen Bewegungen und Vorkehrungen seines Führers willig und genau Folge leisten.

Hlubeck I. §. 378 verlangt nach **Bailey** von dem Pfluge, daß das

Secheisen wenigstens unter einem Winkel von 40—45° an dem Grindel angebracht werde, und 24—25″ lang sei, die Schar im Winkel von 30—35° in den Boden dringe, wenigstens 8″ breit, 14″ lang sei und eine 16″ lange Furchenseite habe; die Höhe muß so sein, daß sie mit Streichbrett eine continuirliche Fläche bilde, das Streichbrett muß sich gut an die Schar anschließen, mit diesem 51″ lang sein, in der Krümmung von der Schar an 36″ Länge haben, so daß die ganze krumme Linie 51″ ist, 14″ breit sein und nur 13 bis 18″ über die Ferse des Pflugs hinaus ragen, wenn die Sohle 18—24″, die Schar 14″ und also die ganze Sohle 32—38″ lang ist. Die Länge des Grindels muß 6—6½′ betragen, seine Dicke 3—3½″, die Griessäule endlich soll mit dem Secheisen parallel, also gegen den Grindel 45° geneigt stehen und eine relative Länge von 27″ haben, da der Grindel von der Sohle 19—20″ entfernt sein soll.

Schober I. §. 127 giebt nach **Alsen** und **Bailey** die folgenden Verhältnisse für die einzelnen Theile des Pfluges an:

Das Sech soll zwar mit der linken Seite in eine Ebene mit der Landseite des Pflugkörpers fallen, aber ⅛—¼ Zoll vorstehen, und so vor die Spitze der Schar gestellt werden, daß ungefähr ein Zwischenraum von der Breite bleibt, welchen das Sech selbst hat. Eine Breite von 3 Zoll auf ¾ Zoll Stärke des Rückens ist durchschnittlich am angemessensten.

Nach **Alsen** soll sich die Breite des Sechs zur Breite des Scharstoßes wie 3 : 10 und die Dicke des Messers zur Breite wie 1 : 6 verhalten. Die zweckmäßigste Stellung ist die, in welcher die Schneide mit der Horizontale der Pflugsohle einen Winkel von 75° bildet, die angemessenste Stellung nach **Bailey** ist die, in welcher es mit dem Horizont einen Winkel von 45° macht.

Die Breite der Schar ist abhängig von der Breite, welche man der Furche geben will und diese wenigstens zum Theil von der Tiefe, zu welcher gepflügt werden soll. Die Breite der Schar schwankt zwischen 6—12 Zoll. Nach **Alsen** muß die Schneide mit der Breitenlinie einen Winkel von 37° bilden. Das hintere Ende der Schar soll sich in dem Verhältniß wie 1 : 3 über die Grundlinie erheben, aber diese hintere Erhebung der Schar darf höchstens den dritten Theil der Länge desselben betragen, indem sonst der Keil zum leichten Eindringen in die Erde zu stumpf werden möchte, wodurch der Widerstand bedeutend vermehrt würde. **Small** nimmt als Verhältniß an, daß die Feder — bei einer Breite von 7½ Zoll — an der Landseite 10″ und an der Furchenseite 10″ lang sein müsse. (**Bailey** s. oben bei **Hlubeck**.)

Ueber die Verhältnisse des Streichbrettes giebt **Alsen** an:

Die Stoßkante soll sich zu der Breite der Schar wie 9 : 13 verhalten, und die Länge zu der Länge der Scharfeder wie 8 : 5, nur bei dem stärksten Grade des Rauhpflügens wie 7 : 5.

Der Sturz des Streichbretts giebt dem ganzen Streichbrett durch sein mehr oder weniger Zurückstehen hinter dem Ende der Streichbrettsohle, größere oder kleinere Länge, und bewirkt, im Verein mit der größeren oder kleineren oberen Spannung des Streichbretts, das Glatt- oder Rauhpflügen. Durch die Erfahrung ist gefunden:

1) Verhält sich die Länge dieses Zurückstehens des Sturzes zur Länge der Streichbrettsohle, welche im Verhältniß wie 8 : 5 zur Scharfeder steht, wie 16 : 20, so erfolgt bei einer oberen Spannung des Streichbretts von 112° ein vollkommenes Glattpflügen.
2) Verhält sich die Länge des Zurückstehens des Sturzes unter den angegebenen Nebenverhältnissen, wie 11 : 20, so erfolgt ein rauheres Glattpflügen.

3) Blieben dieselben Nebenverhältnisse, und das oben angegebene Verhältniß ist wie 6 : 20, so erfolgt bei einer oberen Spannung des Streichbretts von 115° ein Rauhpflügen.

4) Ist dieses Verhältniß, wenn die Streichbrettsohle sich zur Scharfeder wie 7 : 50 verhält, gleich 0, so erfolgt, bei der unter Nr. 3 angegebnen obern Spannung, ein starkes Rauhpflügen.

Die Höhe des Molderbretts richtet sich eben so, wie die des Streichbretts, nach der durchschnittlichen Tiefe, in welcher der Pflug zu arbeiten bestimmt ist. Die Höhe der Landseite soll 10″ und die beabsichtigte Pflugtiefe, also bei 6 Zoll tiefer Arbeit $6' + 10'' = 16''$ betragen.

Das vortheilhafteste durch Erfahrung gemessene Verhältniß der Länge des Baues eines Schwingpflugs, von der Perpendicularlinie der Scharspitze gemessen, soll 2 Fuß 6 Zoll sein.

Zur Bestimmung der Verhältnisse der Schar giebt **Bailey** an, daß die Breite der Furche der Quadratwurzel von dem doppelten Quadrat der Tiefe gleich sein soll; und daß die Tiefe eben so groß sein muß, als die Quadratwurzel vom halben Quadrat der Breite der Furche. Er findet, indem er die Breite der Furche sucht, bei welcher die größte Oberfläche des Bodens der Atmosphäre ausgesetzt werde, daß die Tiefe, in welcher man pflügt, sich zur Breite der Furche verhalten müsse, wie 5 : 7. Wollte man daher 6″ tief pflügen, so würde hier noch die Breite der Furche $8\frac{2}{3}''$ betragen müssen. Wenn der Pflugstreifen in einem Winkel von 45° umgelegt wird, so wird daher, wenn die Breite der Furche

10	Zoll	beträgt,	die	Tiefe	derselben	7,0	Zoll	sein,
9	=	=	=	=	=	6,3	=	=
8	=	=	=	=	=	5,6	=	=
7	=	=	=	=	=	4,9	=	=.

§. 17.

Anforderungen an gute Pflugarbeit.

Thaer, Rat. Landw. III. §. 143. Bei der Arbeit des Pflügens kommt es vor Allem darauf an, daß:

1) völlig gerade Linien nach der Richtung, die der Pflug nehmen soll, hingezogen werden, damit die Streifen alle parallel neben einander zu liegen kommen;

2) der Pflug durchaus in gleicher Tiefe und in einer mit der Oberfläche parallelen Linie gehe, nicht wie bei schlechten Pflügern und schlechten Pflügen oft der Fall ist, auf- und niederhüpfe, und Furchen im Zickzack bilde;

3) daß er die Erde rein aus der Furche streiche, wenig zurückkrümeln lasse und eine Furche bilde, deren Sohle mit der Landseite einen rechten, nicht spitzen Winkel bilde;

4) daß der Pflugstreifen so stark als nöthig ist, nämlich etwa in einem Bogen von 140°, oder so, daß der umgewandte Streifen nun etwa mit der Horizontallinie des Ackers einen Winkel von 40—50 Grad bilde, zu liegen komme. Diese Lage ist in den meisten Fällen die vortheilhafteste;

5) daß immer gleich breite Streifen, und zwar in derjenigen Breite, welche man nach der Beschaffenheit des Bodens und zur Beförderung der Arbeit jedesmal als zweckmäßig angegeben hat, gewonnen werden;

6) daß auch die vorgeschriebene Tiefe gehalten werde;

7) daß die gehörige Breite und Länge der Gewende genommen werde, und daß die Seiten derselben parallel mit einander laufen, damit bei Beendigung des

Gewendes die Keile vermieden werden, welche wegen der vielen Umwendungen die Arbeit sehr erschweren;

8) daß die mehreren Pflüge in ihrer Folge und auf den Gewenden so vertheilt werden, daß die Arbeit in der besten Ordnung und ohne Störung fortgehen kann.

§. 182 spricht er sich dagegen aus, viele Pflüge auf einem Gewende gehen zu lassen, weil man die Pflüger nicht gut controliren könne, kleiner Aufenthalt das Ganze störe, viele Balken stehen blieben und nicht bemerkt werden kann, wer den Fehler gemacht habe, und man nicht nur passende Pflüge und Gespanne zusammengeben könne; auch werde die letzte Furche vernachlässigt und mache allgemeinen Aufenthalt.

Hauptsache ist das Abwarten der guten Witterung, nur dann wird der Zweck erreicht, wenn der Boden gehörig trocken, zerreiblich und zerfallen ist. Zu naß bilden sich Streifen, die, an das Streichbrett gedrückt, noch fester werden und ausgetrocknet harte Schollen bilden, das Unkraut wird nicht zerstört, die Quecken werden nur vermehrt, das Zugvieh wird gewaltig angegriffen. Zu trockner Boden erschwert Mensch und Vieh das Ackern, hat aber sonst keine Nachtheile. — Besonders auf zähem Boden bewährt sich der practische Blick im Treffen der richtigen Zeit. Der Engländer bezeichnet den zum Pflügen geeigneten Zustand mit dem besonderen Ausdrucke Tid. — Diesem Ausdrucke entspricht ursprünglich das deutsche Wort Gaare. Denn daß man den Düngungszustand darunter versteht, ist Mißbrauch des Ausdrucks. Man sagt Geil und Gare, um den ganzen Kraftzustand auszudrücken. —

Burger I. 237. Der schickliche Zeitpunct, den Boden zu wenden, ist, wenn er in jenem Zustande von Feuchtigkeit sich befindet, bei dem er den geringsten Grad von Zusammenhang äußert.

Geyer S. 15. Weder ganz nasse, noch ganz trockene Witterung eignet sich zum Pflügen. Wenn aber der Boden halbfeucht ist, so wird er mit der geringsten Anstrengung und am schönsten zertheilt und gelockert und es bilden sich am wenigsten große Schollen. Hinsichtlich der Jahreszeit gelten zwei allgemeine Regeln: 1) ein abgeerntetes Feld darf in seinem immer wieder mehr öden Zustande nicht den Winter hindurch liegen bleiben, sondern soll vor Winters umgearbeitet werden, damit es die Winterfeuchtigkeit leichter aufnehme und von außen befeuchtet werde; 2) alle Samen und jungen Pflanzen müssen in ein frischgelockertes Feld kommen; der Boden muß also zwischen einer Ernte und einer neuen Cultur wenigstens einmal bearbeitet werden.

Koppe II. 72. Das flache Pflügen und das schlechte Pflügen ist keineswegs gleichbedeutend. Wenn jenes nach verständiger Erwägung der Umstände in gewissen Fällen sehr nachahmenswerth ist, so bleibt es stets tadelnswerth, wenn beim Pflügen einzelne Streifen, sogenannte Balken, unberührt bleiben, wenn die Pflüge bald tief, bald flach eingreifen und sonach die ganze Arbeit plan- und gedankenlos verrichtet wird. Der Aufseher über die Pflugarbeit muß dahin streben, daß alle Pflüge gleich tief eingreifen und Furchen von gleicher Breite umlegen, dann werden diese Furchen auch in gleicher Höhe zu liegen kommen, wenn die Pflüge anders von Einem Meister gebauet sind.

Lengerke, Meklenb. Landw. I. S. 67, hebt hervor, wie man in Meklenburg besonders das Querpflügen hoch halte und daß man auf jedem Boden und zu jeder Frucht immer einmal ums andere eine Querfurche der Längenfurche folgen lasse, nur die Saatfurche werde immer nach der Länge gegeben. Durch D. Gerke angestellte Versuche hätten bei solcher Behandlung $\frac{1}{4}$ mehr Korn und Stroh des Roggens gegenüber einem nur der Länge nach gepflügten Stücke ergeben.

Sprengel, Erfahrungen I. S. 20, nennt die Pflugarbeit nur dann vollkommen, wenn alle Furchen ganz egal unter dem Winkel von 45° umgelegt neben einander zu liegen kommen.

Hlubeck I. §. 376. Die Wendung oder das Pflügen wird vollkommen genannt:

1) wenn die Streifen die Form eines rechtwinkeligen Parallelepipeds oder eines vielseitigen rechtwinkligen Prisma's haben;
2) wenn die Furchen rein ausgestrichen, die Sohlenflächen horizontal erscheinen und die Landseite der Furchen auf der Sohlenfläche senkrecht steht;
3) wenn die Furchen unter einem Winkel von 45° umgelegt werden oder wenn sich die Tiefe der Furchen zur Breite wie 5 : 7 verhält, weil nur in diesem Falle der gewendete Boden die größtmögliche Oberfläche der Atmosphäre darzubieten vermag und
4) wenn die Furchen zugleich gebrochen und nicht wie Bretter über einander gelegt werden.

v. Rosenberg-Lipinsky S. 133. Erwägt man, daß die Naturkräfte im Einzelnen zwar keinen Augenblick, selbst im Winter nicht, vollständig ruhen, jedoch für ihren vorgebrachten Verlauf und ihr unentbehrliches Zusammenwirken in der freien Natur selbstverständlich einer längeren Zeit bedürfen, ferner daß, ohne die Beendigung der Aufgabe des Naturchemismus, an eine durchgreifende und nachhaltige Befruchtung der Ackerkrume nicht gedacht werden kann, und zwar um so weniger, als der jeweilige mechanische Zustand in engster Beziehung zu dem physikalischen Verhalten steht, so leuchtet ein, daß zur kräftigen Unterstützung dieser Vorzüge, der Hauptgesichtspunct bei der mechanischen Bearbeitung des Culturlandes dahin gehen müsse:

> einerseits gleich bei der ersten Pflugarbeit die mechanische Lockerung und Mischung der Ackerkrume in ihrer gesammten Bodenmasse möglichst gründlich und innig zu bewirken, und weiterhin die Ackerkrume bei dieser Lockerung dauernd zu erhalten, andererseits, den Naturkräften die erforderliche Ruhe und Zeit zu lassen, um auf mechanischem wie chemischem Wege, bez. durch Verdichtung von Wärme, Luft und Feuchtigkeit, die normale Gahre in der Ackerkrume herbeiführen und vollenden zu können.

Dies sind zwei Gesichtspuncte, von deren Wahrheit, so sollte man glauben, alle Landwirthe von vorn herein durchdrungen sein und darnach handeln sollten. Und doch ist dem leider nicht so.

§. 18.
Von den Pflugfurchen.

Thaer, Engl. Landw. I. S. 198 wirft zunächst die Frage auf, ob man vor oder nach dem Winter pflügen solle? Für Ersteres spreche die Wirkung des Frostes auf den Boden, für Letzteres der Umstand, daß die Unkräuter im Herbste nicht zum Keimen kommen, also ungestört im Boden bleiben. Wolle man dem Lande überhaupt nur zwei Furchen geben, so sei es besser, beide im Frühjahr, als eine im Herbst und eine im Frühjahr zu geben. Am besten sei freilich eine Furche im Herbste und zwei im Frühjahr, auf feuchten, schweren Feldern aber laufe nach der Herbstbeackerung das Wasser nicht genug ab und könne also bloß eine Frühjahrsfurche gegeben werden.

Auf reinem Acker sei immer vor Winter zu pflügen, auch wenn man nur

2 Furchen geben wolle. — Brache, Kohl, Rüben, Rapsaat verlangten immer Herbstpflügen, welches unerläßlich sei, wenn man die Krume vertiefen wolle.

Wo man aber Korn auf Korn baue und im Frühjahr nur eine Furche geben könne, unterlasse man die Herbstfurche. — Losen Sandboden ackere man im Herbste nicht zu spät; damit er sich nicht verwehe.

Wie oft überhaupt gepflügt werden solle, hänge von Witterung, Jahreszeit und andren zufälligen Umständen ab; man ackere so oft, als sich der Acker mit Unkraut überzieht, wenn es der Witterung wegen geht und man es mit dem Gespann zwingen kann; sicher bezahlt sich das, wenn auch nicht in diesem, so doch im nächsten Jahre. Er empfiehlt deshalb etwas mehr Gespann, als unumgänglich nothwendig, zu halten. Ob der lose Boden zu oft beackert werden könne, habe er früher bezweifelt, da er geglaubt, wenn nur immer die Walze folge, so setze sich der Boden genug, er müsse aber widerrufen, da er gefunden, daß selbst der lehmige Boden zu mürbe und zu porös gemacht werden könne und Getreide, welchem er eine Pflugfurche weniger gegeben, dafür aber es mit dem Exstirpator überzogen habe, besser gediehen sei.

Meyer, Pachtanschläge S. 71. Ein schwerer, steifer und nasser Boden erfordert ein öfteres Pflügen und Eggen als ein leichter, mürber und trockner. Auch die eine Fruchtart bedarf mehr als die andere.

Die reine Brache bekommt nach der Beschaffenheit des Bodens 3 bis 5 Furchen. Bei 4 Furchen wird der Acker gewöhnlich nach vollendeter Herbstsaatzeit aus dem Dreisch oder aus den Stoppeln aufgebrochen. Die 2. Furche erfolgt gleich zu Anfang des Monats Juni, nachdem vorher der Dünger aufgefahren worden. Die 3. Furche wird zwischen den beiden Ernten gegeben und die 4. oder Saatfurche vom Anfange bis Ende September. Wo der Haken gebräuchlich, fällt ihm die 2. und 3. Furche zu und dann zieht man, wenn das Local es erlaubt, die 2. Furche gern in die Quere.

Bedarf der Acker zur Brache 5 Furchen, so läßt sich zwischen der hier angegebenen 2. und 3. Furche noch eine einschieben. Die erste Brachfurche wird nicht geeggt. Nach den übrigen Furchen folgt aber jedes Mal dem Pfluge die Egge.

Kann die Brache nur 3 mal gepflügt werden, oder ist der Acker von der Beschaffenheit, daß er nicht mehr als 3 Furchen bedarf, so läßt man am liebsten die vorhin erwähnte 3. Furche weg.

Bei den Körnerwirthschaften ist es gebräuchlich, der Brache im Junius die erste Furche zu geben, im Julius, oder gleich nach der Ernte die zweite und zur Saatzeit die dritte. Die beiden letzten werden geeggt. Zur Winterfrucht giebt man gerne noch eine Furche mehr.

Thaer, Rat. Landw. III. §. 170. Nach der Regel des Fruchtwechsels wird immer zu der größten Tiefe, die der Boden erreichen soll, vor Winter gepflügt. Der aufgefahrene Mist wird dann mit der zweiten Furche untergestrichen und die dritte oder Saatfurche wieder etwas tiefer gegeben. Nun wird der Boden durch die Pferdehacke bearbeitet. — Nach der Ernte wird das Land mit Hobel- oder Schaufelpflügen geebnet, geeggt und dann zur mittlern Tiefe vor Winter umgepflügt. Selten folgt dann eine wirkliche Pflugfurche im Frühjahr. Der Boden wird bloß mit dem Exstirpator gekrümmt, geeggt und dann besäet, wieder geeggt und wo nöthig gewalzt. (Klee untergesäet.)

Der Gerste folgt Klee, dem Klee folgt Winterung, zu welcher nur einmal zu mittlerer Tiefe gepflügt wird, aber dann mit Vorsetzung des Schübmessers, mindestens 4 Wochen vor der Einsaat. Die Saat geschieht entweder auf die rauhe Furche

oder mit dem kleinen Exstirpator, welchem die Egge folgt, welches Eggen im Frühjahr wiederholt wird.

Folgen der Winterung Hülsenfrüchte, so wird dazu ein- oder zweimal gepflügt, zu späteren Wicken immer zwei- auch wohl dreimal.

Nach Aberntung der Hülsenfrüchte wird mit dem Pflügen zu mäßiger Tiefe möglichst geeilt, nach einiger Zeit geeggt, darauf die Winterung vor Michaelis mit dem kleinen Exstirpator untergebracht und wieder geeggt.

Soll auf die Winterung etwa noch Hafer folgen, so wird der Acker im Herbst flach gestoppelt, im Frühjahr zu mittlerer Tiefe gepflügt, geeggt, und der Hafer erst gegen die Mitte des Mai's mit dem kleinen Exstirpator untergebracht und geeggt. Dies sind die Fahren beim sogenannten Fruchtwechselsystem.

Bei dem Ackersysteme, wo man reine Brache hält, kommt es vorzüglich auf die Bearbeitung dieser an. Eine Brache mit 3 Fahren oder Furchen ist etwas sehr Unvollkommnes, eine mit 4 Furchen sollte von Rechtswegen schon im Herbste die erste Furche bekommen und eine mit 5—7 Furchen findet sich nur bei den vorzüglichsten Ackerbauern.

Die erste Furche heißt recht eigentlich die Brachfurche oder Breekfurche, das Pflügen derselben Breeken, oft nur wo Grasnarbe ist und dann bei der Getreidestoppel Stürzen oder Stoppeln. Diese Furche wird jetzt meist ganz flach gegeben, früher tief. Wo der Boden sehr berast ist (Doppelwirthschaft oder Dreifelderwirthschaft, wenn zu lange hinausgeschoben) muß sie sehr flach gegeben, der Rasen nur abgestreift und umgelegt werden; wo aber Stoppel gestürzt wird, ist das Tiefpflügen am Platze, und bleibt die Furche über Winter rauh liegen, wenn er nicht viel Unkraut hat, wo Eggen am Platze. Ein dichter Rasen dagegen muß immer geeggt, oft auch noch gewalzt werden.

Vorzüglich, aber selten ist es, vor Winter zwei Furchen zu geben.

Die zweite Furche heißt die Wendefahre, weil hier der Pflugstreifen wieder gewendet wird; er wird in der Regel erst im Frühjahr gegeben, meist erst nach der Bestellung des Sommergetreides, zu früh auf keinen Fall, sondern erst dann, wenn sie ordentlich ausgrünt. Das Eggen vor derselben ist besonders nöthig, wenn sie sich zu lange verzögert. Zäher Boden oder Dreisch erheischt Pflügen in derselben Richtung, weil Querpflügen die Streifen in Würfel zerschneiden würde, die sich vor der Egge herschieben. War die Brachfuhre flach, so wird diese tiefer. Nach derselben wird geeggt auf Dreisch mit den schweren Botheggen, in die Quere zum völligen Zertrümmern; ob bald nach dem Pflügen oder bis kurz vor der nächsten Furche, darüber sind die Ansichten getheilt. Auf zähem Boden und wo viel Samenunkraut ist, ist sicher frühes Eggen rathsam.

Die dritte Furche heißt die Ruhrfurche und wird in die Quere gegeben. Das Eggen muß mit besondrem Fleiße geschehen, denn es kann hier am meisten wirken. Hier ist es des Unkrauts wegen rathsamer, früher zu eggen. Mit dieser Furche wird in der Regel der Mist untergebracht, also flacher wie vorher geackert.

Hauptsache ist, daß man sich hier nicht verspäte und die wärmsten Tage recht benutze. Tritt Regen nachher ein, so ist eine zweite Ruhrfurche außerordentlich wirksam, welche, wo der Haken gebraucht werden kann, wieder in andrer Richtung geschieht.

Die letzte Furche ist die Saatfurche, welche in der Regel mit dem Pflug oder mit dem Haken zur vollen Tiefe gegeben wird, wenn nicht die Saat untergepflügt werden soll. Sie wird schnell und mit möglichster Vorsicht bearbeitet. Häufig eggt man gleich nachher, sonst wird die Saat nachher kräftig, wo nicht in die Runde, so doch in die Quere eingeeggt.

Der Haken scheint mir zu dieser Furche besser, wie der Pflug zu dienen.

Zu der Sömmerung wird in der Regel dreimal gepflügt. Die Stoppel wird im Herbste gestürzt, die zweite Fahre im Frühjahr. — Felgen — Falgen — Falzen genannt —, in der Regel tiefer gegeben und mit der dritten oder vierten Fahre die Saat untergepflügt. Oft begnügt man sich aber auch nur mit zwei Furchen.

Das Stürzen der Stoppel geschieht oft durch das Rispen, Bälken oder Halbpflügen.

Hafer, der mehrere Fahren bekommt, heißt Felghafer; der, welcher nur eine erhält, Hartlandshafer; der nach Dreisch Dreischhafer.

Gerike II. §. 261. Man kann nicht zu oft pflügen, wenn man nur Zeit und Muße dazu findet. Man pflüge einen Acker so oft, als es ohne Hintenansetzen anderer wichtiger Arbeiten geschehen kann, nur suche man den leichten Boden durch Walzen wieder zu verdichten, damit der Vortheil des Pflügens nicht wieder verloren gehe.

Trautmann I. §. 972. Der Boden soll so oft gepflügt werden, bis der Acker vollkommen locker und klar gemacht, vom Unkraute ganz gereinigt, und mit den atmosphärischen Einflüssen hinlänglich gesättigt ist, wie sich dadurch zu erkennen giebt, wenn die Schollen im Vertrocken an der Oberfläche von selbst zerfallen. Träge schwere Gründe können nicht leicht zu oft gepflügt werden, vorausgesetzt, daß man von einem zum andern Pflügen den gehörigen Zeitraum beachtet, welcher erfordert wird, damit die der Atmosphäre ausgesetzte Schichte sich hinlänglich sättigen könne. Auf leichtem Boden kann aber zu viel gepflügt werden. Je besser cultivirt, je weniger oft ist es nothwendig, deshalb werden auf allen gut cultivirten Grundstücken nur eine oder zwei, sonst 3 oder 4 Furchen gegeben, ohne Gleiches zu leisten. Es fehlt aber allenthalben an dem nöthigen Dünger, um den Acker bei Kräften zu erhalten. — Da muß man sich freilich die doppelte und dreifache Arbeit gefallen lassen.

Burger I. 235 ff. Der Boden muß zu jeder Frucht gepflügt und gewendet werden. Eine mehrmalige Wendung ist erforderlich, wenn man die zur Verbesserung oder Düngung des Bodens in den Acker gebrachten Substanzen inniger mit den Bestandtheilen des Bodens in Mengung bringen will; wenn man das im Boden überhand genommene Unkraut möglichst zerstören will, und endlich, wenn man einen schweren thonigen Acker vor sich hat, der nur durch oftmaliges, in längeren Zwischenräumen wiederholtes Zerschneiden mit dem Pfluge und Zerstoßen mit der Egge und Walze jenen Grad von Pulverung erlangt, der zum Gedeihen der Saat erforderlich ist. — Dazu wird in nassen und kalten Climaten oder nassen Jahrgängen so viel Zeit erfordert, daß man hierüber eine Sommersaat aufgeben muß (Brachen). In trocknen und warmen Gegenden kann derselbe Zweck in viel kürzerer Zeit erreicht werden, als in nassen und kalten. In leichtem und mürbem Boden hat man zwischen Ernte und Saat Zeit genug, den Boden durch Pflügen, Eggen und Exstirpiren hinlänglich zu pulvern und zu reinigen; im bündigen schwerthonigen aber wird man öfters gehindert, das Feld in der gehörigen Jahreszeit zu pflügen, also gezwungen, Brache zu halten. Aus diesem erhellet aber, daß die Brache nur zufällig, nicht für sich zur Vorbereitung des Thonbodens nothwendig wird.

Wie oft im Brachjahr gepflügt werden muß, hängt von der Zweckmäßigkeit jeder einzelnen Pflügung und von der Witterung ab. Der Zweck muß erreicht werden und je geringer die Kosten sind, mit denen man ihn erreicht, je größer ist der Nutzen.

Zu jeder Saat oder Pflanzung darf der Boden nur einmal völlig gewendet

werden, weil, wenn dies öfter geschähe, jene Schichte, die nun auf die Oberfläche zu kommen und die Saat zu ernähren bestimmt ist, wieder in die Tiefe käme, und nutzlos und mit großem Aufwand erst beim dritten Pflügen wieder an die Oberfläche gezogen würde. Mit der ersten Pflugfurche wird das Wenden vollkommen erreicht; das später kommende Unkraut muß aber durch Pflug und Egge wieder zerstört werden.

S. 242. Wird der im Herbst zur vollen Tiefe gepflügte Boden im Frühjahr gedüngt, so wird er früher abgeeggt, dann entweder sogleich gedüngt und seicht geackert, wenn er eine frühe Saat zu tragen bestimmt ist, oder noch einmal nach dem Eggen entweder leicht geackert, oder bloß exstirpirt, dann gedüngt und geackert. Wird der Acker nicht gedüngt, dann ist alles Ackern im Frühjahr überflüssig und der Schneid- oder Schaufelpflug lockert die zu besäende Oberfläche hinlänglich, sei es, daß sie im März, oder im Mai bestellt würde.

Im ersten Falle ist es hinlänglich, den Boden einmal zu lockern, im letztren Falle müßte dies zweimal geschehen.

Geyer S. 15. Viele Bodenarten, z. B. der feste thonige und jener, in welchem das Unkraut überhand genommen hat, müssen zwischen zwei Pflanzungen mehrmals bearbeitet werden. — Nicht sowohl die Ruhe des Feldes, als vielmehr die öftere Bearbeitung desselben, wodurch es gelockert, vom Unkraut gereinigt und der äußeren Befruchtung geöffnet wird, macht die Brache aus.

Koppe II. 63. Je vollkommner die Zwecke des Pflügens durch die Bearbeitung des Ackers erreicht werden, um so mehr ist es zweckmäßig zu nennen und es ist keineswegs eine bestimmte Anzahl von Pflugfurchen anzunehmen, die zur Vorbereitung einer Aussaat gegeben werden müssen. Es kann in gewissen Fällen durch nur einmaliges Pflügen der Acker besser zu einer Frucht vorbereitet sein, als durch mehrmaliges.

Die Zwischenräume, welche von einem Pflügen zum andern vergehen müssen, soll es recht wirksam sein, und die Anzahl der Pflugfurchen, die ein Acker erhalten muß, bevor er zu einer Aussaat gehörig vorbereitet ist, lassen sich im Allgemeinen und wenn kein besondrer Fall vorliegt, nicht angeben. Es muß dem Boden von einer Furche zur andern so viel Zeit gelassen werden, daß die chemischen Processe in ihm vorgehen, die man durch die Beackerung befördern will. Bei hoher Temperatur und abwechselnd nasser und trockner Witterung können sich die Pflugfurchen schneller folgen, als bei niedriger Temperatur und anhaltender Dürre oder Nässe. Ein ungepflügter Dreisch, eine Kleestoppel, oder solches Land, in welches langer Dünger eingepflügt wurde, müssen auch in der wärmsten Jahreszeit länger liegen, bevor sie wieder gepflügt werden können. — Wenn man im gemeinen Leben die Regel giebt, daß man eine neue Pflugfurche nicht früher geben dürfe, als bis das Land begrünt sei, so kann sie doch nicht in allen Fällen wörtlich befolgt werden. Alles Land, welches im Herbste zu Sommerfrüchten vorgeackert wird, muß im Frühjahr sogleich wieder gepflügt werden, wenn auch die Vegetation nicht begonnen hat. Ist die Ackerkrume mit Gras- und Queckenwurzeln durchzogen, so muß der Zeitpunct, wenn eine neue Furche zu geben ist, sehr genau wahrgenommen werden. Damit zu warten, bis die neue Oberfläche ganz begrünt ist, würde sehr nachtheilig sein. Ueberhaupt erfordert der Umstand, ob eine Krume mit perennirenden Unkräutern durchzogen, oder ob sie voller Sämereien von einjährigen Pflanzen ist, große Berücksichtigung. Im ersten Falle pflügt man flach, läßt die Furchen schnell auf einander folgen, egget nie lange vor dem neuen Pflügen, damit der Acker stets in rauher Furche erhalten werde und nimmt diese Arbeit vorzüglich in der trockensten und heißesten Jahreszeit vor. Im zweiten Falle läßt man dem Pfluge stets die Egge, auch

die Walze, folgen, damit die Krume fein gemacht werde und Feuchtigkeit genug habe, um die Unkrautsämereien zum Keime zu bringen. Thon- und Lehmboden muß man öfters pflügen, als Sand- und humosen Boden. Der in stark gedüngtem Zustand stehende Acker erfordert fleißigere Bearbeitung, als magerer, weil sich die fleißige Bearbeitung besser bezahlt.

Gewächse, welche die Fähigkeit haben, in einen härtern und rohen Boden zu dringen, können eher mit mangelhafter Bearbeitung abgefertigt werden, als andere, die man gar nicht anbaut, wenn das Land nicht mürbe genug ist. Zu vielen von diesen kann man gar nicht oft genug pflügen.

Block I. §. 1 ff. Im Allgemeinen ist es Regel, daß das Brachen und Stürzen möglichst seichte geschieht, — nur bei porösem, in guter Cultur stehendem Boden wird ein tiefes Stürzen oder Brachen oft vortheilhaft.

Bei zähem, bindendem, festem und unthätigem Boden, sowie Land, welches lange als Weideland gelegen — Dreisch — soll so früh als möglich, schon im Mai, bei leichterem, thätigem und in guter Cultur stehendem Boden aber kann Ende Juni und Anfang Juli gebracht werden.

Im Herbste muß man die Aecker zuerst stürzen, welche zu zeitigen Sommerfrüchten bestimmt sind (Kartoffeln, Sommerweizen, Sommerroggen, Hafer).

Die Wendefurche kann dem Acker erst dann mit Vortheil gegeben werden, wenn die Stürz- oder Brachfurche gehörig ausgefault und durch starkes Eggen dazu vorbereitet ist. Sie soll schmal genommen und dem Acker möglichst tief gegeben werden, so daß 2—4 Zoll neue Erde auf die herumgewendete Brach- oder Stürzfurche oben auf zu liegen kommen.

Ein vollkommenes Ruhren muß eng und tief geschehen, d. h. es müssen mit dem Ruhrhaken nur schmale Furchen genommen werden und die Arbeit muß tiefer geschehen, als die vorhergehende Pflugbearbeitung war. Ein dergleichen gut geruhrter Acker muß aussehen, als wäre er mit dem Pfluge gepflügt, es muß Furche an Furche liegen, rohe Zwischenräume dürfen nicht stattfinden, sondern eine Furche muß die andere decken; der Acker muß gleich tief locker sein. Das Ruhren soll nie eher geschehen, als bis der Acker gehörig gefault und mürbe geworden ist. Die Zeit läßt sich nicht bestimmen, da es nur Zwischenarbeit zwischen Stürzen oder Brachen und Saatfurche ist.

Bei jedem trocknen, leichten Acker, welcher schon durch die erste Pflugbearbeitung ganz mürbe geworden und wo man sieht, daß eine zweite Pflugbearbeitung den Acker zur Saat geschickt genug macht und demselben hinlängliche Lockerheit verschafft, da ist das Ruhren überflüssig und kann nur nachtheilig wirken; ferner bei allen Aeckern, die sich wegen ihres rohen Zustandes nicht ruhren und mischen lassen.

Ein Acker, welcher in der Brach- und Stürzfurche trotz des besten Beackerns und Eggens nicht faul und mürbe wird, sondern zähe, bindend und roh bleibt, kann nur durch gutes tiefes Wenden geschickt gemacht und zum Morschen gebracht werden. Statt der Wendefurche quer über zu ruhren, ist äußerst fehlerhaft und beschwerlich für das Vieh und Menschen.

Die Saatfurchen sollen schmal und nicht tiefer, wie die frühere Bearbeitung des Ackers war, gegeben werden. Im Allgemeinen ist es vortheilhafter, der Saatfurche eine gehörige Tiefe zu geben, aber roher Boden darf nicht aufgeackert werden.

Zur Wintersaat ist es auf leichtem, trocknem Sandboden am besten, wenn die Saatbestellung gleich nach der Aufarbeitung des Bodens, ehe solcher trocken wird, geschieht — bei fruchtbarem Boden dagegen ist es gewöhnlich vortheilhafter, wenn das Aufarbeiten zur Herbstsaat 3—5 Wochen vor der Einsaat geschehen kann.

Bei starkbindendem Boden dagegen ist das Bestellen der Saat gleich nach dem

Aufarbeiten gewöhnlich rathsamer, bei der Sommersaat aber allgemeine Regel, die Saat wo möglich gleich nach dem Aufarbeiten des Ackers der Erde anzuvertrauen.

v. Lengerke, Mekl. Landw. I. S. 66 erwähnt, daß man in Meklenburg zwei Brachen, die Vor- oder Dreisch- und Mittel- oder Mürbebrache (Mistbrache) unterschieden habe. Die Dreisch- (zähe, rauhe) Brache ward im Herbste aufgebrochen, blieb unbedüngt, und mußte zwei, auch drei Ernten tragen. Darauf ward dieser abgetragene Schlag wieder ein Jahr gebracht, gedüngt, und mußte nun 2 oder auch 3 Saaten tragen.

Die Dreischbrache wird vor Eintritt des Winters umgepflügt — mit dem Haken — und zwar nicht zu tief. Anfangs Mai wird zum Querhaken geschritten. Die dritte oder Wendefahre giebt man — mit dem Haken — gerne nach recht durchdringendem Regen; bei großer Sommerdürre lieber gar nicht. — Ende August oder Anfang September die vierte oder Saatfurche mit dem Pfluge.

Das eigentliche Sommerfeld erhält in der Regel drei Furchen. Die Stoppel wird ganz flach im Herbste mit Pflug oder Haken geselgt und bleibt über Winter in rauher Furche liegen. Die zweite Furche wird Ende März oder April in gehöriger Tiefe, die dritte Anfangs Mai gegeben und die Saat, wo der Pflug gebräuchlich, mit diesem, wo der Haken üblich, mit der Egge untergebracht. — Stoppelroggen im Nachschlage erhält nur eine Pflugfurche.

v. Pabst I. §. 128 läßt die Zahl der zu gebenden Pflugfurchen von dem Boden, der Witterung, der zu bauenden Pflanze, der Art der Ausführung der Pflugarbeit und den anzuwendenden Werkzeugen abhängig sein; je nach Verhältnissen kann eine Furche genügen oder sind 4—5 Furchen nothwendig. Bei mehrmaligem Pflügen sei wieder der richtige Moment zu jeder neuen Furche zu beachten und die Wahl desselben abhängig von: Boden und Clima, Witterung, Reinheit des Bodens von Unkraut, Stoppeln, Wurzeln u. dgl., und von der Zeit, die bis zur Bestellung gegeben sei.

Sprengel, Erfahrungen S. 14. Wie oft gepflügt werden müsse, lasse sich nicht allgemein entscheiden; viel Eisen und Mangan haltender Boden muß am öftesten, gutes Gartenland braucht oft nur einmal bearbeitet zu werden. Auch nasser Boden müsse öfters, der Beförderung der Verdunstung wegen, gepflügt werden, aber nie dann, wenn er so naß ist, daß die Pflugfurchen glänzen. Thonboden werde in manchen Ländern 7—8mal, in anderen Orten nur 2—4mal gepflügt, leichter Sandboden so wenig als möglich, wegen der Austrocknung und Verflüchtigung des Humus.

Er betont hauptsächlich das Pflügen vor Winter.

Schweitzer II. 31. Das zweimalige Pflügen im Herbste zu Gerste und Hafer, so vortheilhaft es und so sehr mit Recht es auch empfohlen worden ist, kann leider wegen der Stoppelweide für die Schafe meist nicht gut ausgeführt werden; die Weidestoppel muß übrigens eher geselgt werden als die Roggenstoppel. Zuerst werden die zur Gerste, hernach, wenigstens zum Theil, die zu Hafer bestimmten Stoppeln umgebrochen, dann wird zu Kartoffeln u. dgl. gedüngt und gepflügt; das zu Erbsen bestimmte Land kann zur Noth bis Frühjahr warten.

I. 303 will er die Stoppeln der Hülsenfrüchte sogleich nach der Ernte und zwar zur vollen Tiefe umgebrochen haben, damit nicht das Erdreich unter ihnen erhärte; nur wenn Mist vorher aufgebracht werden soll, muß flach gepflügt werden. Das einmalige Pflügen geht auf lockerem, reinem, mürbem Boden an, auf mehr gebundenem muß aber zweimaliges stattfinden, dreimaliges dagegen ist immer schädlich. Auch nach Raps und Winterrübsen ist es durchaus fehlerhaft, mehr als zweimal zu pflügen; zweimal aber muß es geschehen und zwar das erstemal so seicht wie

möglich, das zweitemal zur vollen Tiefe (vgl. Rothe 141, v. Pabst II. 162, Nobis II. 183, Dittmann II. 52 u. A.). Stand der Klee gut und dicht, und wird der letzte Austrieb mit untergepflügt, so reicht das bloße Umbrechen der Kleestoppel zur Zubereitung des Ackers für Wintergetreide hin; stand er dünn, schlecht und dürftig, so muß er aber, wie das zweijährige Kleefeld, dreimal gepflügt werden oder eine vollständige Brachbearbeitung erhalten. Schw. eifert überhaupt gegen das zu viele Pflügen, besonders bei leichtem Boden, da das Land hierdurch in einen zu aufgelockerten Zustand versetzt wird, der besonders dem Wintergetreide, vorzüglich dem Roggen, nicht zusagt und das Auswintern befördert. Lieber einmal weniger, aber ordentlich und sorgfältig, und in den gehörigen Zwischenräumen und bis zur zweckmäßigen Tiefe geackert.

Rothe 108 bemerkt, daß das zu viele Pflügen und Pulverisiren des Bodens nicht selten die Ursache einer vollständigen Mißernte sei, weshalb das gehörige Erliegen des Bodens, als Hauptbedingung alles Gedeihens, nicht genug berücksichtigt werden könne[1]).

§. 19.
Beet- und Glattpflügen (Wasserfurchen).

Thaer, Engl. Landw. S. 209. Auf trocknem Boden soll man so flach und eben als möglich pflügen; an Anhöhen aber wohl auf die Richtung der Furchen Acht haben, daß sie nicht an die Anhöhe hinauf, sondern parallel am Hügel herumgehen, weil sonst das Wasser gleich in die Furchen läuft, Dünger und Erde abspült, und die Arbeit dem Zugviehe zu beschwerlich wird. Zum Abflusse des Wassers genügen einige Quer-Wasserfurchen.

Es giebt keinen so nassen Boden, wo man sich nicht ohne die bisher üblichen hohen, muldenförmigen Beete helfen könnte; Grund, der auf allen Seiten mit Anhöhen umgeben ist, dient besser als Grasland; zu feuchter Boden werde in ganz schmalen Beeten von 2—3 Ellen, aber ganz flach, geackert.

Wo bisher Beete waren, müsse große Vorsicht bei Abackerung derselben angewendet werden, man erhalte leicht in der Mitte todte Erde, wenn man nicht durch Winterpflügen und Dung ihr Leben zu geben sich bemüht.

Ueber das Querpflügen braucht man nichts zu sagen; jeder, der es gesehen, jeder, der es gethan hat, muß den Vortheil der Methode und ihre Wirksamkeit, den Boden sanft und mürbe zu machen und die Quecken zu zerstören, unwidersprechlich anerkennen. Das geschickteste Werkzeug dazu ist der Haken.

Zwei Furchen in die Länge und eine dazwischen in die Quere, bereiten das Land gewiß besser, als das Grabscheit.

Halbpflügen oder Rispenstrecken nennt Th. S. 216 ff. die Methode, eine Furche um die andere sehr flach zu pflügen und auf die stehenbleibende zu legen. Er empfiehlt dies Verfahren besonders im Herbste zur Vertilgung der Quecken in der Art, daß die Stoppel gleich nur gerispet wird, später das Feld geeggt, dann die stehen gebliebene Furche gepflügt und so der Acker bis Frühjahr niedergelegt wird, worauf es viel leichter abtrockne als beim ganzen Pflügen. Im März kann man dann ebenen und ganz durchpflügen.

Rat. Landw. III. 147 spricht sich Thaer zunächst für das Ebenpflügen aus, weil die Ackererde dabei überall gleichförmig sich vertheile, beim Beetpflügen

1) Ueber die Bearbeitung zu den einzelnen Früchten s. das Capitel von dem speciellen Pflanzenbau.

dagegen stellenweise zusammengehäuft und anderen Stellen wieder entzogen werde. Die Wasserableitung könne durch Wasserfurchen vollständig und oft besser bewirkt werden. Die Krume bliebe allerorts in gleicher Tiefe, der Dünger werde gleich vertheilt und häufe sich nicht in den Furchen, besonders werde die Saat gleich vertheilt und könne mit freien Würfen geschehen. Die Egge wirke gleichmäßig ein, das wirksame Rundeggen sei hier allein möglich, selbst das Quereggen auf Beeten oft erschwert. Alle Fahren können auf platten Gewenden besser gethan werden und dem Mäher und Sammler bei der Ernte werde die Arbeit sehr erleichtert. Das Getreide liegt flach und hängt nicht, wie oft unvermeidlich, in die Furchen herab, deren Nässe ihm nachtheilig wird. Es kann leichter zusammengerecht werden und die Hungerharke in Anwendung kommen.

Als verschiedene Art der Beete unterscheidet er:

1) die breiten Beete von 16, 20, 30 und mehreren Streifen;
2) die schmalen, aber wenig erhöhten und mit keinen tiefen Furchen versehenen Beete von 6 — 8 — bis 12 Streifen;
3) die schmalen, hoch aufgetriebenen und in den Furchen tief aufgeackerten Beete von 4, 6—8 Streifen.

Unter den breiten Beeten erwähnt Th. auch solche, die in der Mitte so hoch gewölbt sind und nach den Furchen so abfallen, daß zwei in den Furchen stehende Menschen sich nicht sehen können (!) und will denselben bloß in feuchten Lagen, bei bündigem Boden einigen Werth beilegen, auf trocknem losem Sandboden aber sie als in jeder Hinsicht nachtheilig erkennen.

Als Nachtheile der hoch aufgepflügten breiten Beete giebt er an:

1) Die gute Erde wird in der Mitte zusammengehäuft und allmählich vergraben, dagegen immer mehr unfruchtbare Erde aus den Furchen geholt und seitwärts beigeackert.
2) Die Stücken sind zwar gegen Feuchtigkeit geschützt, die Seiten aber derselben um so mehr ausgesetzt. Oft wird auch durch ebenfalls aufgepflügte Vorgewende das Wasser in den Beeten eingesperrt.
3) Bei anhaltendem Regen staut das Wasser auch bis in die Mitte der Beete, weil die Seiten mit undurchlassendem Thone aus der Furche bekleidet sind.
4) Bei trocknem Wetter hilft der Regen nicht, weil leicht abfließend.
5) Die gleichmäßige Einwirkung der Sonne wird verhindert, besonders wenn sie in der Richtung von Ost nach West gelegt sind. Oft bleibt die nördliche Seite so zurück, daß die südliche geackert werden muß, vor dieser noch anfängt, zu zeitigen.
6) Im Winter bei Schneewehen sind die Rücken entblößt, die Furchen werden bei Thauwetter voll Wasser, welches bei Tag aufstauet und Nachts gefriert — die Wurzeln also oft durch Frost gehoben und bloßgelegt, so daß gerade der beste Theil — die Mitte — keine Ernte giebt.
7) Bei günstiger Witterung bedingt die Anhäufung fruchtbarer Erde in der Mitte Lagerfrucht, an den Seiten dagegen verkümmert das Getreide.
8) Die Beackerung an sich ist erschwert und das Abpassen der günstigen Witterung nicht möglich, weil der Rücken trocken und die Furchen meist noch feucht sind, weshalb Manche oft die Mitte allein, dann die Seiten pflügen.
9) Querpflügen, Rundeggen, gleiche Saat und Ernte sind nicht möglich.
10) Der angebliche Vortheil der Oberflächenvermehrung geht dadurch verloren, daß ein großer Theil des Raums gar nichts trägt.

Wo solche Beete sich finden, soll man jedoch mit dem Glattpflügen vorsichtig verfahren, damit nicht noch mehr geschadet werde.

Die schmalen, flachen Beete haben nur zwei Vortheile für sich, den, daß man bei flacher Krume die Tiefe der Beete vermehrt, und den, daß bei reicher Kraft durch größeren Luftzug das Lagern verhütet werde. Dagegen geht durch die Furchen viel Land verloren und bei nassem Wetter leidet das Getreide.

Die schmalen, hoch aufgepflügten Beete von 4—8 Schritten mit 15—18 Zoll Erhöhung haben

für sich:

Daß sie einen tiefen, fruchtbaren, mürben, von der Luft gut geschwängerten Boden, der jedesmal frisch zusammengehäuft wird, geben.

Bei guter Anlage und Richtung der Furchen weniger an Nässe leiden und ebenso wenig von der Dürre. Auf undurchlassendem Grunde sind die Pflanzen genugsam über das Wasser erhoben und Auswintern ist daher hier selten.

Luft, Sonne und Licht können auch während des Wachsthums immer einwirken. Bei der Ernte ist der Luftzug befördert, das Lagern nach anhaltendem Regen kommt nicht so leicht vor, das Jäten und Behacken ist möglich, die Unkrautvertilgung erleichtert.

Das Getreide wird in der Mitte vollkommen, an den Seiten zwar dünn, aber doch so sich stellen, daß es oben geschlossen und dicht bleibt, weil es sich mehr ausbreiten kann.

gegen sich:

Da die Furchen nichts oder nur wenig tragen, so geht $\frac{1}{3}$ des Ackers verloren.

Die Anlegung und Forterhaltung ist schwierig und erfordert viel Zeit und Kraft.

Das Abpflügen ist noch schwieriger, oft bleiben Kämme stehen.

Das Besamen ist sehr beschwerlich, die Samenkörner werden nicht gleichmäßig vertheilt, viele unnütz zerstreut.

Das Eggen ist unwirksam.

Temperaturwechsel machen sich mehr geltend.

Die Ernte ist sehr erschwert.

Der Ertrag wenigstens nicht höher als bei glattem Pflügen ohne diese beschwerliche Cultur.

In Summa erfordern sie auch intelligente fleißige Pflüger, eignen sich also am besten für den kleinen, selbstwirthschaftenden Bauer.

Sinclair S. 374 schreibt als zweckmäßigste Länge der Beete bei stark abschüssigen Gründen 150 Yards[1]), bei nassen Gründen in ebener Lage 240—300 Y., in trocknen Gründen und bei ebener Lage 350—400 Y. vor; längere Beete will er nicht, weil die Pferde ermüdend, beim Säen beschwerlich und beim Mähen den Schnitter entmuthigend. Hinsichtlich der Breite sollen auf mageren, thonigen, nassen Gründen 3—6—7 Fuß breite Beete gut sein, im nassen Boden 8 Fuß breite empfohlen werden, anderwärts habe man 14, 15, 18 Fuß breite Beete.

Er erklärt sich gegen die schmalen Beete, selbst auf nassem Grunde, stellt aber nach Anderen den Grundsatz auf, daß sich die Breite der Beete nach Verhältniß des Nässegrades eines Bodens richten soll, wornach man in Middlesex Beete von nur 2 Fuß 6 Zoll, in Essex solche von 3 Fuß Breite habe. Thongründe und schwere, an Nässe leidende Lehmböden sollen in 3, 4, höchstens 5 Fuß breite Beete gelegt werden.

Auf trocknen, porösen Gründen sei die Breite der Beete einerlei.

Uebrigens sei die Culturmethode von Einfluß und bei breitwürfiger Saat die Breite einerlei, die Reihensaat aber der der Säemaschine anzupassen.

---

1) 1 Yard = $\frac{1}{3}$ engl. Fuß, dieser = 3,281 Meter = 2 Fuß 10 Zoll $8\frac{1}{4}$ Linien Wien. Maß = 3,186 rheinl. Fuß.

Er hebt bei breiten Beeten besonders den Zeitverlust durch Leergehen des Pfluges beim Umwenden hervor und spricht sich vor Allem für geradlinige Beete aus.

Die in Gloucestershire üblichen, so hoch gewölbten Beete, daß sich zwei Männer in den Furchen nicht sehen können, nennt er ein lächerliches Extrem (15 bis 25 Yards breit und 4 bis 4 Fuß 3 Zoll hoch).

Als übliche Richtung der Beete an Hängen bezeichnet er:

1) Horizontal laufende Beete; 2) gerade abwärts laufende; 3) von der Anhöhe schräg zur Linken abwärts laufende und 4) von der Anhöhe schief zur Rechten abwärts laufende Beete, welch letztere er die passendsten nennt. Immer aber will er, wenn nur thunlich, die Beete hier gegen Norden und Süden gezogen haben.

Als Vorzug der schmalen Beete sei auch noch der anzuführen, daß man auf denselben Eggen von solcher Breite wie die Beete anwenden könne, so daß die Pferde die Saat nicht vertreten.

Burger I. 231 ff. Auf nassem thonichten Boden in ebener Lage beugen wir seinen Nachtheilen durch Anlage von 4—5 ° breiten Beeten vor — sie sind jedoch nur als Nothbehelf anzusehen, um wenigstens $\frac{2}{3}$ der Ernte zu sichern, und ihre Anwendung daher da thöricht, wo das Wasser ohnedies abläuft.

Hat der thonige Boden mäßigen Abhang, so legt man ihn in Beete von mittlerer Breite = $2\frac{1}{2}$ — 3 ° in einer Richtung, daß das Wasser in den Furchen hinlänglichen, aber nicht jähen Abzug erhält. Oft findet man unter solchen Umständen nur 4—6 Furchen breite Beete — sog. **Büffänge**, in Oberöstreich solche von 6 Furchen[1]).

Hat der Boden aber keine wasserdichte Unterlage, so ist es am vortheilhaftesten, den Acker entweder ganz eben zu pflügen, oder in breite und flache Beete zu legen, er mag nun eben oder geneigt liegen.

Die Büffänge hat B. in seiner eigenen Wirthschaft Anfangs selbst gehabt und giebt deren Vortheile und Nachtheile aus eigener Erfahrung an.

Die Vortheile sind: Man pflügt in einem Tage eine größere Fläche, wenn man 4furchige, als wenn man 20 bis 30furchige Beete anlegt; der Acker erhält durch diese zahllosen Hügel die größte Oberfläche und kann am meisten verdunsten, das Wasser läuft rasch ab und auf dem Bogen der Hügel wächst mehr Getreide, als auf der ebenen unteren Fläche.

Die Nachtheile sind: mehr als $\frac{1}{3}$ der ganzen Fläche wird nicht gelockert.

In einem Acker von 1 □ Joch Größe sind, wenn nur alle 4 Klafter eine Furche ist, 10 Furchen jede zu 2′ Breite und 40 ° Länge; 400 ° × 2′ = $133\frac{1}{3}$ Quadratklafter. Die ungelockerte Fläche verhält sich zur gelockerten = 8:100; in jenem Falle aber = 40, selbst 50:100.

In der Furche ist immer eine seichtere Schichte von fruchtbarer Erde, also kleiner, schwacher, schütterer Pflanzenwuchs, auf dem Hügel dagegen oft Lager.

Der Dünger wird ungleich vertheilt. Die Saat kann nicht gleichförmig tief eingeeggt werden, weil man nur schmale, nicht tief eingreifende Eggen gebrauchen kann. Daher in solchen Gegenden der Same untergepflügt und nach dem Pflügen die Furche noch extra besäet wird, aus welchem Grunde man also so ungleich viel mehr Samen braucht, als anderwärts. — Die Hackfrüchte können nur durch Menschenhand bearbeitet werden und alle Arbeiten sind beschwerlicher (Mistfuhren, Ernte u. s. w.). Endlich wird der Vortheil des größeren Erträgnisses durch die größere

---

1) Die erste Beschreibung solcher Beete findet sich in „Schwerz, Belgische Landwirthschaft“.

Oberfläche reichlich durch die Verschlechterung des an den Seiten wachsenden Antheils aufgehoben.

Kreyßig, Handbuch 189 erklärt das Pflügen in Beeten bei allen schweren Bodenarten für sehr nützlich, besonders für Wintergetreide und dann auch in schmalen Beeten, nicht aber bei leichtem Boden. Der Vorwurf, daß sie durch ihre Furchen dem Fruchtbaue zu viel Platz wegnehmen, ist nach ihm ungegründet.

Koppe II. 80 ff. ist im Allgemeinen kein Freund der Ackerbeete, wenn er auch denselben für locale Verhältnisse gewisse Berechtigung nicht abstreitet. Er hebt namentlich hervor, daß die rationellsten Ackerwirthe, die Belgier, den Beetbau haben.

Block I. §. 30 spricht sich für den Beetbau aus, als mehr Vortheile gewährend.

Er betont hauptsächlich, daß die in Beete aufgeworfene Erde dem Wechsel der freien Atmosphäre mehr ausgesetzt sei, welches so ungemein zur Fruchtbarkeit beitrage, daß der Boden sich nicht so leicht setze, der Wechsel des Lichts und des Schattens vortheilhaft einwirke auf die Erde, mithin auch mittelbar auf die Pflanzen; ungleiches Reifen sei ihm noch nie vorgekommen; daß das Beet — nicht höher als 6—8 Zoll, einen Schutz gegen heftigen Wind gäbe; nur beim Beetpflügen man im Stande sei, die Lage der Ackererden gegen die Himmelsgegenden zu wechseln, was ebenfalls viel zur Fruchtbarkeit der Erde beitrage; die Saatbestellung zwar schwieriger, aber doch vorgenommen werden könne, ohne daß die Pferde den Acker festtreten; das Beetpflügen zwar mehr Geschicklichkeit und Aufmerksamkeit, aber nicht höhere Kosten verursache; die Tiefcultur ohne Schaden vorgenommen werden könne; die Ernte zwar beschwerlicher sei, aber dies keinen Unterschied in den Bestellungskosten mache und zudem meist körnerreicheres Getreide und mehr Stroh gewonnen werde, sowie daß durch das Anlegen der Geläge an die Kämme rascheres Trocknen und weniger Gefahr der Auskeimung gewonnen werde.

Die Breite der Beete müsse sich nach den Eigenschaften des Ackers und nach der Tiefe der ackerbaren Erde richten. Block empfiehlt für undurchlassenden Grund Beete von 5 bis höchstens 6 Pariser Fuß Breite, ebenso für ganz seicht liegenden Boden, und für guten Boden solche von 6 — 7 Fuß Breite. Beete von 24 und mehr Fuß Breite haben nach ihm keine Vorzüge vor dem ebengepflügten Acker.

Die zweckmäßige Höhe der Wölbung hänge von der Breite der Beete und Tiefe der ackerbaren Erde ab und betrage z. B. bei 6 Fuß Breite 6—8 Zoll für die Mitte des Kamms.

Die Wölbung überhaupt sei auf gutem, tief anhaltendem Boden vortheilhaft, weil die Oberfläche vermehrend und Licht und Sonne besser einwirken lassend, sonst aber nicht.

Auf solchem Boden seien Beete überhaupt sehr empfehlenswerth; der Vortheil durch die Beete könne zwar in Zahlen nicht gut ausgesprochen werden, doch hätten mehrere Versuche, fügt Block hinzu, ihm die Ueberzeugung gewährt, daß bei gutem fruchtbarem Boden 4—5 %, bei minder gutem Boden aber wenigstens 8—20 % höhere Erträge von einem und demselben Stück mit Beetbau, als ohne solchen erzielt werde.

Lengerke, Mekl. Landw. I. 78 betont für die dortigen Verhältnisse ohne Beetbau die Anlage der Wasserfurchen zur Abhaltung des Tagwassers. Er faßt die hierüber zu gebenden Regeln nach Dr. Gerke, wie folgt, zusammen:

1) Alle Sommerwasserfurchen müssen völlig horizontal oder wagrecht sein, mithin

nie und nirgends eine Wellenlinie bilden und nirgends Fall haben, weil sie das Wasser dem Boden erhalten sollen. (?)

2) Da das Ziehen derselben nur nach dem Augenmaß geschieht, so soll alle 200 bis 300 Schritt die gemachte Arbeit während der Operation controlirt werden.
3) Auf Anhöhen oder Bergen ziehe man, so weit ihr Gipfel wagrecht ist, ganz oben eine und mehrere Furchen ohne Auslauf. Dann:
4) um den Berg eine oder mehrere Furchen, die theils ohne Ende sind, theils auch einen Anfang und Ende haben. Sämmtliche Furchen müssen keinen Fall haben.
5) Kessel werden, wie in der Winterung, ein, zwei und mehrere Male umzogen, und zwar mit einem geringen Fall. Aber im Kessel selbst werden hier keine Löcher gemacht.
6) An Abhängen werden die Furchen immer wagrecht, eine über die andere gezogen, mithin wird bei erhöhter Wellenlinie nach unten, und bei vertiefter Wellenlinie nach oben eine Beugung gemacht, wodurch die Furche stets wagrecht bleibt. In allen diesen Fällen geschieht demnach das Zulegen der Furchen von 2 : 200—300 Schritten, um etwaige Fehler dadurch zu remediren. Die Fangfurchen müssen nämlich nirgends einen Ausfluß haben und sind daher stets abgebrochene Rinnen, die sich, wie Cascaden, des überflüssigen Wassers von der Seite entledigen.
7) Wo der Abhang eine weite Fläche hat, mithin viel Regenwasser auf einmal herbeikommen könnte, und um auf sehr regnichte Witterung gleichfalls ohne sich zu schaden eingerichtet zu sein, zieht man auch eine Hauptabzugsfurche durch den Schlag. Diese wird aber in den Durchschneidungspuncten zugelegt, welches in einer anhaltenden Regenzeit wieder vorgenommen wird. Es ist unglaublich, wie solcher Boden sich sättigt, wie die Frucht nahe unter der Furche sich auszeichnet, und wie er der Dürre widersteht.

v. Pabst I. §. 249 betont hauptsächlich die zum Beetbau nothwendige größere Aufmerksamkeit und Geschicklichkeit von Seiten des Pflügenden, sowie die Unmöglichkeit der Anwendung der neueren Werkzeuge und Maschinen. Er ist mehr für Abschaffung als für Einführung der Beete. Breite Beete will er eben gehalten haben und spricht noch von 80 Furchen breiten Beeten.

Sprengel, Erfahrungen I. S. 21. Felder in horizontaler Lage mit nassem Boden oder undurchlassendem Untergrund müssen durchaus in schmale hochgewölbte Beete gelegt werden. Felder mit leichtem mürben Boden an Bergabhängen möchten gleichfalls immer in schmale Beete gelegt werden.

Feuchtes Clima bedingt ebenfalls schmale, trocknes dagegen breite Beete. Zäher nasser Lehm- oder Thonboden wird am besten in schmalen Beeten cultivirt, loser, sandiger hingegen ohne alle Beete in gleicher Fläche.

Seichte — 3—4" tiefe — Krume räth zur Anlegung schmaler Beete, zunehmende Tiefe zu immer breiteren Beeten. Je kräftiger der Boden, je eher können die Beete entbehrt werden. Queckenreicher, überhaupt stark unkrautiger Boden rathe dagegen wieder zu schmalen 8—10furchigen Beeten. Je hängiger der Boden, um so weniger seien lange Beete zu rathen, weil das Abschwemmen der Erde zum Wiederauffahren nöthige.

Unter den Vortheilen der gewölbten schmalen, 6—10 Furchen breiten, Beete hebt er besonders die frühzeitigere Bestellung, überhaupt die größere Unabhängigkeit von der Witterung, selbst zur Saat, die Samenersparniß, die größere Reinheit von Unkraut, das leichtere Reinhalten der Saat (Jäten), die geringeren Kosten der Be-

stellung wegen der nicht geackerten Furchen und der minderen Zeit zum Umwenden, das leichtere Abeggen bei passenden Eggen, zu welchem auch schwache Zugthiere, selbst Kühe angewendet werden können, das tiefere Eingreifen der Zinken, die größere Oberfläche, resp. die bessere Durchdringung mit düngenden Lufttheilen, das weniger leichte Ausfaulen unter dem Schnee, die durch rascheres Abtrocknen sowohl im Herbst (um 14 Tage), als auch im Frühjahr verlängerte Vegetationszeit, das weniger leichte Auffrieren der Pflanzen, das frühere Aufthauen des Bodens, die Unmöglichkeit des Lagerns der Frucht, die Vertiefung der Krume, das gehinderte Abschwemmen der Erde an Berghängen und die größere Zahl von Pflanzen, welche auf gewölbter, gegen flach gepflügter Fläche stehen, hervor.

Als Nachtheile giebt er dagegen an: die zu schnelle Austrocknung auf lockerem Boden, die höhere Geschicklichkeit der Pflüger, das unvollkommene Säen ohne Anwendung von Säemaschinen, die Unmöglichkeit, nach der Länge zu walzen, die Nichtanwendung des Rundeggens, das ungleiche Auflaufen der Saat, die nichtmögliche Anwendung der Cultivatoren, Exstirpatoren u. s. w., die ungleiche Vertheilung des Mistes, die größere Erschöpfung des Bodens, die Unmöglichkeit des Aufeggens der Wintersaaten, das beschwerlichere Mähen, das Bloßlegen der Rücken bei Schneewehen, das leichtere Durcheinanderwerfen des Getreides durch den Wind, die Auslaugung des Düngers und der Bodenkraft durch das in den Furchen ablaufende Wasser, die ungesundere Schafweide, welche zwar mehr, aber schlechteres Futter liefere, die beschwerlichere Bedüngung mit Mergel und das beschwerlichere Einfahren des Getreides.

In Summa rechnet er ihnen doch größere und sicherere Erträge zu, zumal auf allen Bodenarten, welche an Nässe leiden, und giebt sehr gründliche Regeln zu ihrer Anlegung.

Hochgewölbte, 30—40 Fuß breite Beete, welche die Winterfrucht gegen Nässe schützen sollten, haben zu viele Nachtheile gegen sich, als besonders:

die fortwährende Nässe an den Furchen bei zwar trocknem Mittelrücken, welche oft in der Breite von 3 Fuß an den Furchen wegen des Auswinterns die Bestellung mit Sommerfrüchten nothwendig macht; die Unmöglichkeit queer zu pflügen und zu eggen, da in der Mitte die Erde oft 4 Fuß höher liegt als in den Furchen; die übermäßige Anhäufung der Erde und die Bloßlegung der Furchen; der Nachtheil einer künstlich hervorgerufenen Sommer- und Winterseite, wenn von Osten nach Westen angelegt; die vielen Unkräuter an den Furchen und der mangelnde Schutz gegen die Winterkälte auf dem Rücken.

Flachgewölbte, 12—16 Fuß breite Beete hält Sprengel, wenn auf nassem Boden für Abzug des Wassers durch verdeckte Abzüge gesorgt ist, für die besten und rühmt von ihnen, daß der Boden jede Bearbeitung gestatte in die Kreuz und Queere, jedes Beet mit nur zwei Würfen, herauf und herunter besäet werden kann, auch die Maschine sich anwenden lasse, die Zugthiere beim Eggen in den Furchen gehen können, wenn man drei kleine Eggen an einen Baum hänge, die Anlage solcher Beete nicht schwierig sei, die Walze sich noch gebrauchen lasse, das Mähen vollständig geschehen könne, das überflüssige Wasser guten Abzug habe, wenn man die Furchen gut auspflüge und die Wasserfurchen nicht vergesse, der Stand der Früchte überall egal sei, die Mitte beim Schneewehen nicht bloßgelegt werde, nicht soviel Handarbeit erfordert werde und das Einfahren des Getreides leicht möglich sei.

Schweitzer I. 166 will keine so schmalen Beete, sondern nur solche von 16—24 Fuß, im Mittel also 20 Fuß; auch müssen die Furchen zwischen ihnen,

die Beetfurchen, so schmal und seicht als möglich geführt werden. Er betont sehr das Ziehen der Wasser- und Querfurchen, besonders beim Roggen.

Hamm I. 230 ist im Allgemeinen gegen die Bifänge, ohne ihre Vortheile zu verkennen, er will sie nur für Ausnahmsfälle gelten lassen; auch von den breiten Beeten ist er kein großer Freund.

Linke I. 147. Das Pflügen in breiten Beeten veranlaßt bei wenig durchlassendem Boden, besonders bei nassen Jahrgängen, und wenn nur seicht bestellt wird, den größten Schaden; nach ihm wird selbst im Altenburgischen durchgängig in nur höchstens 16 Furchen breiten Beeten gepflügt, die sehr sorgfältig abgeputzt werden, wodurch eine sehr zweckmäßige Entwässerung bewirkt wird. (Auf vielen Gütern sind die Beete selbst nur 10 Furchen breit.)

v. Herzberg 165 hält 15 Furchen oder 9 Fuß breite Beete für die meisten Lagen für die besten.

Elsner giebt zwar zu, daß das Beetpflügen bei seichter Ackerkrume Verschwendung des Ackers sei, meint aber doch, daß es bei schwerem Boden entschiedene Vorzüge habe, und hält 12 Fuß für die beste Breite.

Rothe 123. Da der Hauptzweck der Beete die schnellere Erwärmung des Bodens und Ableitung des Wassers ist, so gehören sie immer auch für den Boden, der beides bedarf — also, wenn er kalt und feucht ist und einen undurchlassenden Untergrund hat, sich auch in geringer Cultur befindet und überhaupt wenig Humus enthält — und dürfen dann auch nicht zu breit sein, höchstens 10 — 12 Furchen, und immer schmäler, z. B. sechsfurchig, je mehr sie entwässern sollen. Beete von 20 Furchen nähern sich schon dem Ebenpflügen und verfehlen ihren Zweck.

Schulz 17 giebt für die Breite der Beete auf feuchtem Boden drei Schritt an und sagt, daß sie mit der größeren Trockenheit des Bodens bis auf 12 Schritt zunehmen.

Schober I. 244. Beete verdienen nur da angewendet zu werden, wo die Vortheile derselben, im Vergleich mit den Nachtheilen überwiegend sind. Dies ist noch am ehesten auf schwerem und nassem Boden der Fall und bei mittelmäßig breiten, sanft gewölbten Beeten.

Die Beete sind schmal	bei einer Breite von	3 — 8 Fuß;
mittelmäßig breit	" " " "	10 — 16 "
breit	" " " "	20 — 40 ".

Birnbaum §. 1928 will für schwere bündige Bodenarten mit undurchlassendem Grund und seichter nicht zu vertiefender Krume in gemäßigten Climaten und regenreichen Gegenden die Beete, von den schmalsten bis zu den breiteren, als vollberechtigt, trotz ihrer bedeutenden Nachtheile, erkennen, fügt aber hinzu, daß, wo die Entwässerung gegeben und die Krume vertieft werden kann, die Beete ihre Berechtigung selbst in solchen Gegenden verloren haben und zudem auf leichtem Boden niemals am Platze sind.

Es giebt nach ihm eine Region des *unbedingten Bifangbaus*, welche sich aber auf bündigen flachen Boden mit felsigem Grund oder steinigem Letten, auf kesselartige, nicht gut zu entwässernde Vertiefungen und ähnliche Gegenden beschränkt. Momentan könne aber auch die Zerstückelung des Grundbesitzes, wegen der alsdann nicht ausführbaren Entwässerung, als Grund der Beibehaltung des Bifang- überhaupt des Beetbaues gelten.

Unter den Vortheilen dieser Bifänge führt er auch noch den an, daß man die Gelege bei der Ernte an die Kämme anlegen und mit bloßen Stöcken durch Darunterhinfahren umwenden, damit also beim Klee die Blätter erhalten könne, weshalb

einsichtsvolle Wirthe in Franken, wo er selbst die Bifänge cultivirt habe, in der Art zwischen Bifangbau und breiten Gewenden wechselten, daß zu Getreide mit Klee das Feld zu Bifängen, zu Kartoffeln u. dgl. aber auseinander gepflügt werde.

Geschieht dieses Verfahren zugleich mit dem Lockern der Furchen durch Grabgabeln, so erhält der Acker eine große Fruchtbarkeit.

v. Rosenberg-Lipinsky II. eifert für die Abschaffung der Beetcultur und sucht die für dieselbe geltend gemachten Vortheile zu entkräften.

§. 73 ff. wendet er sich zunächst gegen die Beetanlage als Entwässerungsmittel. Alljährlich könne man sehen, wie auf völlig ebenen Flächen im Frühjahr die Vegetation bereits im vollständigsten Grün prange, während jede noch so kleine Vertiefung, wo das Wasser einige Tage stehen blieb oder der Frost eine Eisdecke gebildet habe, noch in todtes Grau gehüllt sei. Hinsichtlich des Pflanzenwuchses auf der Wiese, wie im Walde, gebühre der Vorzug der Ebene und Gleiches gelte von dem Ackerland. Beim Bleichen des Tuches werde dasselbe möglichst glatt gelegt, weil es dann am schnellsten abtrockne. Beim Regenwetter zöge das Wasser in jeder Falte der Kleider nach abwärts, während die glatten Theile rasch abtrockneten. Beim Stubenwaschen zeige die geringste Unebenheit das längere Zurückhalten der Feuchtigkeit. Jede Fahrstraße, jeder Fußpfad, jeder höhere Brückenbelag bilde den thatsächlichsten Beweis, daß auf möglichst glatter Fläche die Abtrocknung am schnellsten vor sich gehe — also sei die Behauptung, daß ein in Beeten gepflügtes Feld rascher abdunste, nicht wahr.

Bei durchgehends scharfem Gefälle fließe das überschüssige Wasser zwar freilich am schnellsten bei Beetrücken ab, allein auf Kosten der nachhaltigen Entkräftigung des Bodens, weil das Wasser wichtige Nahrungstheile mit nehme.

Bei minder starkem Gefälle und wechselnder Abdachung sei die Sache aber ganz anders, da hindere jeder Maulwurfshügel, jede Erhöhung oder Verstopfung das Abfließen, können die Furchen, zumal nach der Saat, nie glatt ausgestrichen werden, erfüllten selbst die Wasserfurchen ihren Zweck nicht, würden die Anwende nach und nach so erhöht, daß sie das Abfließen hinderten, staue also in den Furchen das Wasser um so höher, wenn es auch von dem Rücken abfließe. Der Boden habe aber die Natur eines Schwamms, er sauge also stets begierig aus der nächsten Nähe, hier also wieder aus der Furche, das Wasser, bliebe also länger feucht.

Auf horizontaler Fläche sei das Alles noch weit schlimmer, hier bildeten die Furchen wahre Wassersäcke, in denen das Wasser einen Tiefstand erhalte, bei welchem die Verzögerung der Verdunstung und die Verschlämmung, so wie die Versäurung des Bodens unvermeidlich seien. Je schmaler und je höher die Beete, um so mehr Wassersäcke. Daher ist auf allen horizontalen Flächen vorzugsweise die Beibehaltung der Beete durchaus naturwidrig und geradezu eine unverantwortliche Sünde.

Auf ebener Fläche werde das Wasser gleichmäßig vertheilt und erhalte dadurch einen flachen Stand, bei mäßiger Abdachung suche es sich von selbst den Abfluß, fehlt es aber an Gefälle, so werde durch die gleiche Vertheilung die Verdunstung befördert, zumal hier die Anhäufung an den Anwenden vermieden wird und den Wasserfurchen ein besseres Gefälle verschafft werden könne. Nur da, wo der Wasserüberschuß weder durch Drainage noch durch offene Gräben genügend beseitigt werden könne, sondern zeitweise zu Tage träte, könnte der Beetbau entschuldigt werden, aber nur dann, wenn die Beete mindestens 2—3 Fuß hoch und so breit angelegt würden, daß sie eine lohnende Fläche böten.

§. 194 werden die angeblichen Vortheile der Beete zu widerlegen gesucht, als zumal die der leichteren Entwässerung; der anhaltenden Durchfeuchtung bei

Dürre; der größeren Vertiefung der Krume (— was nicht der Fall, weil was in den Beeten zu viel oder genügend, in den Furchen um so mehr fehle, es komme auf die Gesammtfläche an —); der früheren und intensiveren Erwärmung, wobei auf deren Nachtheil der Hervorrufung einer Winter= und Sommerseite hingewiesen wird; des Schutzes gegen die Winde, welcher in das Reich der Träume gehöre, und der Erlangung größerer Oberfläche durch die Wölbung, ein Vortheil, welcher an sich nicht da sei und nicht von Belang, weil die Erfahrung lehre, daß auf einer flachen Wölbung niemals mehr senkrecht stehende Körper Platz finden, als dies überhaupt auf der Grundfläche möglich ist. Am allerwenigsten aber werde mehr tragfähige Ackerkrume, längeres Stroh und besseres Korn gewonnen. Was allenfalls auf dem Rücken gewonnen werde, gehe in den Furchen reichlich wieder verloren, und in der Regel beruhe die Annahme höheren Wachsthums auf Täuschuug. Der gerühmte Vortheil schnellerer Arbeitsförderung sei natürlich, weil nahezu $\frac{1}{3}$ bei 6furchigen Beeten jedesmal ungepflügt bliebe u. s. w.

Die Liebhaberei für Beete findet fast ausschließlich in der vermeintlichen Ersparung an Arbeit ihre erklärende Ursache, alle übrigen, den Beeten angerühmten Vortheile sind lediglich die Blendlaterne, hinter welcher sich theils jene Liebhaberei, theils der Schlendrian versteckt.

§. 200 werden die Nachtheile, soweit noch nicht geschehen, des Weitern besprochen, aus welchen erhelle, daß die Beetcultur unmöglich Anspruch auf rationelle Auffassung der Bodencultur machen könne.

§. 20.

Tiefe des Pflügens und Tiefcultur überhaupt.

Thaer, Engl. Landw. I. S. 203 bespricht in einem Dialog die Vortheile und Nachtheile des tiefen und flachen Pflügens. Darin führt er an:

Für das Tiefpflügen.

Je tiefer die Krume, je mehr kann sie Nahrungstheile haben —; alle rohe Erde wird an der Luft und durch fleißige Beackerung fruchtbar. —

Der Instinct der Pflanzenwurzeln, eine fruchtbare Erde, selbst in der Ferne, zu wittern und ihr nachzugehen, macht die Sorge mangelnder Nahrung überflüssig — die Wurzel findet in dem größeren Raume ihre Nahrung doch. —

Für Getreidepflanzen möge der Nachtheil des Tiefpflügens nicht bestritten werden, wie schon die Versuche A. Youngs bewiesen, aber jedenfalls doch sei für Kohl, Rüben, Carotten und Klee das zehn= bis zwölfzöllige Pflügen sehr nützlich. Da eine gute Wirthschaft diese Früchte im Wechsel mit jenen bauen müsse, so sei für sie das Tiefpflügen unerläßlich. —

Je tiefer die Krume, je mehr Luftdünger kann sich absetzen. In 99 Fuder

Gegen das Tiefpflügen.

Nahrung kann nur durch Düngung und Luft in den Boden kommen. Reicht der Dünger nur für 4 Zoll, so ist man thöricht ihn auf 12 Zoll zu vertheilen. Man bedürfte dafür 3 mal stärkere Düngung, welche doch selbst erst nach langen Jahren die Güte erreichte, welche die 4 zöllige vorher hatte, weil in dieser von jeder Düngung etwas Kraft zurückgeblieben war. —

Die Gräser treiben keine tiefen, sondern mehr flache Wurzeln, werden sich also nicht in die Tiefe verbreiten. —

Für solche Wechselwirthschaft werde die Nothwendigkeit des Tiefpflügens nicht bestritten, müsse aber die dreifache Menge Dünger erst beschafft werden. —

Abgesehen davon, ob die Luft Salpeter erzeuge im Boden, komme es doch nur darauf an, wie viel Oberfläche der Boden der Luft bietet, da nur diese ein Verhältniß der Fläche absetzt, womit sie

präparirter Salpetererde wird doch mehr Salpeter generiret, als in 33 Fuder, sagt schon Schönfeld (Landwirthschaft S. 746). —

Jede, noch nicht imprägnirte Oberfläche wird von der Luft gedüngt, je öfter also und tiefer geackert, um so mehr Berührung.

Der tiefe Acker hält mehr Feuchtigkeit, welche doch wohl die Hauptnahrung der Pflanzen ist.

Der Norfolker „Pan" scheint künstlich durch die starke Thonmergelauffuhr gebildet zu sein, richtig sei es, ihn nicht zu durchbrechen, jedenfalls aber doch besser, wenn über demselben 12 statt 4 Zoll Krume lägen und darauf komme es an.

in Berührung kommt. — 99 Fuder Erde haben allerdings mehr Oberfläche, wie 33 Fuder, aber der tief gepflügte Boden hat nicht mehr, wie der seicht gepflügte.

Im Sandboden liege oft unter der Krume eine feste, dem Wasser den Durchgang wehrende Borke („Pan" in Norfolk genannt), welche ohne Nachtheil nicht durchgebrochen werden dürfe, weil sonst die Feuchtigkeit alle verloren gehe.

Wer Dünger genug hat und Wechselwirthschaft treibt, mag tief pflügen, aber nicht plötzlich, nur allmählich, nur im Herbste und nicht zu Getreide.

Bei Düngermangel und abwechselndem Bau von bloßem Getreide und Gras, möge wenigstens große Vorsicht angewendet werden.

Meyer, Pachtanschläge 73. Die Tiefe des Pflügens hängt ab von der Beschaffenheit des Bodens, besonders von der Tiefe der Krume, dann der Menge des Düngers, welche dem Acker mitgetheilt werden kann, der in Frage kommenden Fruchtart, von der zur Pflugzeit vorwaltenden Witterung und von dem Zweck einer jeden besonderen Pflugfahre.

Thaer, Rat. Landw. III. §. 160 will hauptsächlich unterschieden wissen zwischen dem tiefen Pflügen eines tiefen guten Bodens und dem Vertiefen einer flachen Ackerkrume. Er bemerkt, daß Esparsette 20 bis selbst 30 Fuß lange Wurzeln habe, Möhren $2\frac{1}{2}$ Fuß tief gehen, Getreide bis 12 Zoll, im Durchschnitt 10 Zoll lange Wurzeln habe und 12 Zoll wohl als die gewöhnliche Grenze angenommen werden könne. Je dichter die Pflanzen stehen, um so tiefer dringen sie ein; findet die Wurzel Hindernisse, so drängt sie sich seitwärts und verfilzt sich mit den Wurzeln der Nachbarpflanzen, so daß eine der anderen die Nahrung streitig macht. Je tiefer der Boden, um so dichter können also die Pflanzen neben einander stehen und um so vollkommner werden. Auf gutem Boden sei es genug, wenn übrigens alle 5, 6 oder 7 Jahre mal zur vollen Tiefe geackert wird und die Zwischenzeit nur flacher, dagegen aber ein Wechsel zwischen tief- und flachgehenden Pflanzen stattfinde.

Das Vertiefen der Krume bedinge aber zuerst die Fruchtbarmachung der heraufzuholenden Erde, welche zwar in einigen Fällen schon als fruchtbar sich erwiesen, dann aber nicht lange angehalten habe, wenn nicht starke Düngung zuvor angewendet worden. Eben so oft sei aber das Rajolen schlecht ausgefallen und die Erde lange unfruchtbar geblieben.

Ihre Befruchtung durch Dünger sei aber auf großen Flächen unmöglich und nur dann möglich, wenn man ein System habe, welches solche Düngermassen producire, daß man sie zur weiteren Bereicherung der bisherigen Krume nicht nützlich mehr verwenden könne.

Flach zu pflügen sei deshalb geboten

1) da, wo sich nur eine dünne Lage humushaltiger Erde vermittelst der Grasnarbe erzeugt hat, unter derselben aber, scharf abgeschnitten, ein ganz unfruchtbarer roher Boden liegt, und dem Acker nicht mehr Dünger gegeben werden kann, als gerade diese dünne Lage in Kraft zu erhalten vermag; ja wo

man auf die Wiederzeugung der Grasnarbe beim Dreeschliegen zur Wiedererzeugung der Fruchtbarkeit vorzüglich rechnen muß;

2) wenn man eine nachhaltige Verbesserung des Bodens durch Auffahren von Mergel u. dgl. oder durch Rasenbrennen vorgenommen hat, wodurch wohl eine kleine, nicht aber eine große Masse von Erde, eine seichte, nicht aber eine tiefe Krume verbessert werden kann;

3) wenn auf sandigem Boden die Pflugtiefe immer gleich gehalten ist und sich unter der Pflugsohle eine verhärtete Borke gebildet hat, so durchbricht man diese nicht ohne Nachtheil;

4) überhaupt wo das tiefe Pflügen nicht nothwendig ist und keinen Vortheil, eher Nachtheil bringen kann.

Im Uebrigen empfiehlt er das allmähliche Vertiefen und die genaueste Untersuchung des Untergrundes, um sich zu vergewissern, ob er die Krume verbessern könne, vor Allem aber die Erledigung der Frage, ob der Düngervorrath ausreiche oder nicht?

Er nennt nun — indem er unter Pflügen volles Umwenden versteht —

2— 4 Zoll tiefes Pflügen flach
4— 7 " " " mitteltief
8—12 " " " tief. Noch tieferes Pflügen sei Doppel- oder Rajolpflügen, indem es mit einem einfachen Pfluge wohl nicht zu bewirken sei. Er habe überhaupt keine Vorstellung von einem Pflügen über 18 Zoll.

In den folgenden Paragraphen giebt er genaue Vorschriften über die Art der Ausführung eines wirklich tiefen Pflügens durch Rajolarbeit, Pflugspaten oder gewöhnliches Pflügen und solches mit dem Rajolpflug.

Hinsichtlich der Früchte empfiehlt er das Tiefpflügen nur zu den Hülsenfrüchten und Wurzelgewächsen.

Trautmann I. §. 951. Ein seichtes Pflügen heißt das von 2½— 4 Zoll.
mittleres " " " " 4 — 6 "
tiefes " " " " 6 —10 "

Noch tieferes Pflügen heißt Rajolen.

Im Allgemeinen soll so tief gepflügt werden, als die zu erbauenden Gewächse mit ihren Wurzeln in den Boden hinab gehen.

Die Wurzeln des Getreides gehen in gutem Gartenboden 6 Zoll tief; in gutem lockeren Ackerboden 4 Zoll; in härterem Boden nur 2 Zoll, von der Lage des Saatkorns an gerechnet. Wird also das Saatkorn 2 Zoll tief eingeeggt, so hätte in gutem Ackerboden die Tiefe der Pflugart für die Getreidesaaten 6 Zoll zu betragen.

Ist der Boden in der Tiefe von guter Art, so wird nicht leicht zu tief geackert werden können, es ist vielmehr ein unverzeihlicher Fehler in solchen Boden eine seichte Pflugart einzuführen und beizubehalten. Das tiefere Pflügen soll aber nur allmählich geschehen, man mische nie mehr als ¼ der bisherigen Pflugtiefe dazu. Die beste Zeit ist das Brachjahr. Man mache den Anfang damit im Herbste und vergesse außerdem nicht die stärkere Düngung.

Wo unter 4 Zoll ein unbearbeiteter eisenschüssiger Thon, roher grobkörniger Sand, oder Schotter liegt, würde das Tiefpflügen nur schädlich sein.

Sturm I. §. 218. Die gewöhnliche Tiefe ist 3—6, auch 7 Zoll. Manche Landwirthe haben auf die Vertiefung der Krume unstreitig weit mehr Gewicht gelegt, als ihr zukommt. Wenn ein Boden, der lediglich zu Cerealien bestimmt ist, eine Krume von 5 oder 6″ hat, so ist dies vollkommen hinreichend. Eine Krume von 7—8″ aber trägt jede Frucht. Diese Tiefe zu überschreiten, halte ich in den meisten Fällen für ganz unnütz.

Sinclair S. 389 will, wo es nur geht, so tief gepflügt haben, als nur ein paar Pferde zu pflügen vermögen; selbst vierspännig soll es geschehen; nur der Boden mit Untergrund von ocherartigem Sand lohne solche Cultur nicht und müsse überhaupt das Pflügen nie tiefer gehen als die gedüngte Schichte und von den Mitteln, welche dem Landwirth zur Verbesserung seines Bodens zu Gebote stehen, abhängen; besonders auf sumpfigem kaltem Boden rathe sich tiefes Pflügen, weil es zur Ernährung der Pflanzenwurzeln einen größeren brauchbaren Standpunct gewähre und der schädlichen Nässe vorbeuge. Zu vermeiden sei es dagegen bei der Saat, da, wo kurz vorher gekalkt oder gemergelt wurde, wo die Schafe Turnips auf dem Felde gefressen hätten, wo bloß 2—3 alter Dreisch umgebrochen oder überhaupt Graswuchs, Unkraut und grüne Pflanzen überhaupt unterzupflügen seien.

Als Vortheile des tiefen Pflügens giebt er an:

1) die vorzügliche Wirkung auf Klee, Turnips, Bohnen und Kartoffeln;
2) die Verhinderung übermäßiger Nässe, wie Trockenheit;
3) die leichte Vertilgung des Unkrauts, besonders der Disteln;
4) die gehörige Bedeckung der animalisch-vegetabilischen Düngmittel;
5) die gesteigerten Erträge überhaupt.

Burger I. 227 nennt 5 Zoll tiefes Wenden seichte, bis 6 Zoll mitteltiefe, was darüber tiefe Pflugart; er betont bei der Vertiefung der Krume besonders die Nothwendigkeit ausreichenden Mistes.

Zwei Zoll Untergrund wiegen auf einem Joch 223200 Pfund und wenn wir 3 % Humus hineinbringen wollen, so bedürfen wir mindestens 12 % hiervon an feuchtem und halbzersetztem Miste, d. h. also 268 Centner für ein Joch außerordentlicher, bloß für die todte Erde bestimmter, nebst der sonst gewöhnlichen Düngung. In der Folge bedarf man freilich nur immer das alte Düngerquantum.

Er empfiehlt die Vertiefung im Herbst und die Ueberdüngung im Frühjahr.

Im Allgemeinen will er es nicht für vortheilhaft erachten, tiefer als 9 Zoll zu pflügen. Die Räthlichkeit der Vertiefung durch den Untergrund will er auch besonders von dem Werth des Bodens bedingt wissen. — Den größten Nutzen gewährt die Vertiefung da, wo der Boden einen verhältnißmäßig hohen Geldwerth hat und wo die Vertiefung dazu dient, seinen ertragsfähigen Raum zu vergrößern. In solchem Falle wird die Mühe der vermehrten Arbeit und die Vorauslage an Dünger reichlich wieder zurückbezahlt; was nicht statt findet, wenn der Boden wohlfeil und die Arbeit theuer ist. Wie tief man fruchtbaren Boden bilden müsse, hängt also von dem Werthe der vermehrten Arbeit, gehalten gegen den Werth der vermehrten Erträgniß und von der Beschaffenheit des Untergrundes mit Rücksicht auf dieses Verhältniß ab.

Jeder Zoll, um welchen der Boden tiefer gepflügt wird, erfordert mehr Zugkraft, mehr Dünger, stärkere Werkzeuge; das hierauf mit kluger Umsicht verwendete Capital zahlt durch vermehrtes Erträgniß so lange höhere Zinsen, bis die Tiefe endlich so groß wird, daß der Aufwand an Kraft in keinem schicklichen Verhältniß mehr mit dem vermehrten Erträgniß steht.

Hinsichtlich der Beurtheilung der Tiefe des Pflügens will B. hauptsächlich den Unterschied zwischen bloßem Lockern und wirklichem Wenden berücksichtigt wissen und behauptet, daß es nicht möglich sei mit dem gewöhnlichen Pfluge einen 12 Zoll breiten Streifen 24 Zoll tief völlig umzuwenden.

Nach **Bailey** müsse bei einer Tiefe von 8 Zoll die Breite schon $11\frac{1}{5}$ Zoll sein, um den Streifen im Winkel von 45° umzulegen. Sollten die Erdstreifen auf diese Art zu liegen kommen, so müßten sie bei 24 Zoll Tiefe $33\frac{2}{5}$ Breite haben, denn **Bailey** sagt, daß sich die Tiefe zur Breite verhalten müsse, wie 5:7.

Nach meinen Untersuchungen kommen die Streifen

bei	8	Zoll	Tiefe	und	12	Zoll	Breite	im	Winkel	von 41,79 °
„	8	„	„	„	10	„	„	„	„	„ 52,5 °
„	8	„	„	„	14	„	„	„	„	„ 36 °.

Nur da, wo der Boden in der Tiefe eine Menge organischer Substanz enthalte, die an die Luft gebracht, sich auflöst und so die sonst nothwendig entstehende Unfruchtbarkeit der Felder verhütet, könne er sich plötzliches starkes Vertiefen als vortheilhaft denken.

S. 242. Zur vollen Tiefe soll man sich immer bemühen den Boden im Herbste zu wenden, weil diese Arbeit die beschwerlichste ist und mehr Zeit erfordert, als man ihr in jeder andern Zeit des Jahres geben kann; die untere Schichte liegt dann auch mehrere Monate an der Oberfläche, dem Wasser, Frost, der Luft und dem Lichte ausgesetzt, endlich wird der Humus in der neuen Erdschicht während dieser Zeit auch sattsam oxydirt und die Schichte erweiset sich fruchtbarer, als wenn sie erst im Frühlinge wäre herauf gebracht worden.

Geyer S. 14 ist im Allgemeinen für tieferes Pflügen und will, daß der Boden eigentlich so tief gepflügt werde, als die nahrungssaugenden Wurzeln der Pflanzen in ihn eindringen. Oft sei es aber besser, nur wenige Zolle zu pflügen, um keine untere schlechtere Erde mit der oberen besseren zu vermengen.

Koppe II. 68. Das erste Pflügen findet gern flach statt, zumal wenn zugleich Dünger mit untergepflügt wird. Diesen, die Stoppeln und den Rasen in die Tiefe zu bringen, ist nicht gut, weil diese Gegenstände dann bei der Zersetzung mehr der atmosphärischen Einwirkung entrückt werden. Das zweite Pflügen findet aber allezeit zur vollen Tiefe statt. Die früher flach untergepflügten Düngertheile u. s. w. werden dadurch vollkommen mit der Krume gemengt. Bei thonigen Bodenarten wird der Theil, welcher bei dem zweiten Pflügen aus der Tiefe gehoben wird, mehr zerkrümelt herauskommen, als wenn er gleich bei dem ersten Umbruche mit umgelegt worden wäre.

Wenn die Saat in die rauhe Furche gesät oder nach dem Abeggen derselben mit dem Saatpflügen eingebracht werden soll, wird gleichfalls zur vollen Tiefe gepflügt. Dies geht aber nicht an, wenn die Saat eingepflügt wird, es sei denn, daß die Tiefe der Krume 3 Zoll nicht übersteigt.

Die Regel, den ersten Umbruch flach zu vollführen, geht nicht an, wenn man die Saat zweifurchig oder gar einfurchig bestellen will, oder wenn man die Absicht hat, die zweite Bearbeitung mit dem Exstirpator zu vollführen. Diese Instrumente können nur auf die vom Pfluge gelockerte Krume wirken. In allen solchen Fällen wird die Stoppel gleich zur vollen Tiefe umgebrochen. Dies ist auch der Fall, wenn man eine Stoppel zu Behackfrüchten bestimmt und sie vor dem Winter umbricht.

S. 70. Man kann eben so gut zu tief als zu flach pflügen. — Man hat beobachtet, daß sogar die Wurzeln des Getreides 10—12 Zoll tief in den Boden dringen, wenn sie ihn locker genug finden. Von anderen Pflanzen ist dies bekannt. — Man hat daraus den Schluß gezogen, daß bei einer zur höchsten Vollkommenheit gesteigerten Ackercultur eine 10= bis 12zöllige Ackerkrume anzunehmen sei. — Ich nenne eine 6zöllige Krume tief und in den meisten Fällen genügend, eine achtzöllige aber zu den Ausnahmen. Auf allen Bodenarten, wo der Untergrund kein natürliches Hinderniß bietet, muß man die Tiefe einer gleichmäßig durchdüngten Ackerkrume bis auf 6 Zoll zu bringen suchen. — Man vertieft erst auf einen Zoll, und dringt nach Verlauf einiger Jahre noch tiefer ein. Unterläßt man dies, so kann das Tiefpflügen für einige Zeit sogar geringere Ernten zur Folge haben. Anders

ist es, wenn der Untergrund eine bessere Beschaffenheit hat. In einem solchen Falle kann das Tiefpflügen sogleich vorgenommen werden und gute Folgen haben.

Diese sind reichlicher Ertrag in allen Früchten, vorzüglich auch größere Haltbarkeit der Halmsaaten gegen das Niederfallen und geringere Einwirkung der Dürre und Nässe. Es darf jedoch nicht übersehen werden, daß die tiefere Krume nur die mechanischen Bedingungen des Wachsthums verbessert, daß aber eine verhältnißmäßige Bereicherung durch Dünger hinzukommen müsse, wenn der größere Kraftaufwand bei dem Pflügen gehörig belohnt werden soll. Es ist daher thöricht, das Tiefpflügen auf solche Aecker auszudehnen, welche an und für sich arm sind. Hier genügt eine vierzöllige Krume vollständig. An einen mageren Boden viele angestrengte Pflugarbeit wenden, ist nicht allein Verschwendung, sondern in einer zu tiefen Krume sind die wenigen humosen Theile außer Verhältniß.

Ist der Acker auf 6 oder gar 8 Zoll gebracht, so ist tiefes Pflügen nur von Zeit zu Zeit nothwendig, am besten vor Hackfrüchten zu geben und zwar vor Winter, oder vor Oelgewächsen, niemals aber zum Mistpflügen. Alle 4 oder 6 Jahre wiederholt, ist genügend. Man muß aber das Doppelpflügen, d. h. zwei Pflüge hinter einander, in derselben Furche gehen lassen.

Block I. §. 28. Beim Brachen oder Stürzen ist eine 2—3 Zoll tiefe Ackerung eine seichte, so wie jedes Stürzen oder Brachen, was über 3 Zoll tief geschieht, eine tiefe Beackerung, ein tiefes Stürzen oder Brachen zu nennen ist.

Beim Wenden oder dem Anpflügen eines Ackers zur Saat hingegen, nennt man eine bis 5 Zoll tiefe Pflugarbeit nur eine seichte, jede tiefere Bearbeitung aber eine tiefe Pflugarbeit.

§. 40 räth er, das Vertiefen der Krume nur allmählich vorzunehmen und damit auf abgetragenen, mageren Aeckern zu beginnen; vorzüglich auf zu Hackfrüchten bestimmten, wenn sie frischen Dünger erhalten sollen. Er warnt besonders vor dem zu tiefen Unterbringen des Düngers, weil den Acker nicht mürbend, also den Wurzeln das Eindringen erschwerend. — Aber auch auf Aeckern, welche keinen Dünger, aber nur noch eine Frucht — Hafer — vor der Düngung tragen sollen, lasse sich das Vertiefen auch vornehmen. Er tadelt die zu große Furcht der meisten Landwirthe vor der Tiefcultur, besonders vor der „todten Erde". Die Erde scheint todt zu sein, weil sie uns ihre Fruchtbarkeit versagt, jedoch bringen gute Cultur und die abwechselnde Witterung des Sommers und Winters dieselbe früher oder später zum Leben und zur Fruchtbarkeit.

Verschlossener, kalter bindender Boden brauche allerdings mehr Zeit dazu, ohne daß sich die Länge dieser Zeit angeben lasse.

Unter den Vortheilen der Tiefcultur betont er hauptsächlich die Erhaltung größerer Feuchtigkeit und daß der Acker nicht so früh erschöpft werde; — jede darauf angebaute Pflanze gewinnt einen dichteren Stand, hat so zu sagen mehr freien Willen in der Wahl ihrer Nahrungsmittel und des Standorts, den ihre Wurzeln wünschen.

v. Pabst I. §. 241 nennt 4 Zoll oder darunter eine flache, 5—6 eine gewöhnliche, 7—8 Zoll eine tiefe und was darüber eine ungewöhnlich tiefe Pflugart.

Er giebt im Uebrigen die bereits erwähnten Ansichten, hauptsächlich **Block** folgend.

§. 268 verspricht er sich sehr große Vortheile von dem Doppelpflügen in der Art, daß, wenn zwei Pflüge hinter einander gehen, der zweite die aus der Tiefe geholte Erde auf den ersten Schnitt werfe, besonders in den Fällen, wo eine ungewöhnlich tiefe Pflugart gegeben werden solle, beim Umbruch von Luzernefeldern und

Dreisch, selbst von Kleeland, wobei eine bloß einfährige Bestellung nicht hinreicht. Er empfiehlt auch das Pflugspaten.

Hlubeck, Statik §. 169. Will man die Atmosphäre, diesen mächtigen Hebel einer jeden Wirthschaft, auf das Höchste benützen, so kann es nur durch starke Düngung und tiefe und sorgfältige Bearbeitung des Bodens bewerkstelligt werden.

Wenn man erwägt, daß durch eine tiefe Bearbeitung des Bodens, wenn sie auch nur in einer bloßen Lockerung der Unterlage besteht, ohne dieselbe mit der Dammerde zu mengen, die Aufnahme des Regenwassers, der Dünste, der Kohlensäure, des Sauer- und Stickgases in einem geraden Verhältnisse gesteigert wird, und daß durch alle diese Körper die Fruchtbarkeit eines Bodens bedingt ist, so muß man sich billig wundern, daß nicht schon längst die Lockerung des Untergrundes zum Grundsatze der Agricultur erhoben wurde.

Nobis II. S. 116 ff. Bei der Heraufbringung einer anderen Erdart aus dem Boden wird der in ihr enthaltene Humus durch den Sauerstoff der Luft aufgelöst, es bildet sich Kohlenstoff und beide, der Kohlenstoff und der Humus, tragen nun wesentlich zum guten Gedeihen der Pflanzen bei. War viel Humus im Boden, so ist der Acker sogar im Stande, bei sehr fleißiger Bearbeitung so lange ohne Düngung Früchte zu tragen, als noch Humus vorhanden ist; — es darf jedoch nur so viel auf einmal zu Tage gebracht werden, als die Luft, das Licht und wohl auch eine zugefügte Düngung fruchtbar machen kann.

Die Vertiefung der Krume ohne Düngervorrath bringt Schaden, sie läßt sich nur in dem Falle rechtfertigen, wenn die Krume von einer schlechteren Beschaffenheit, als der Untergrund. Ein über 8 Zoll tief mit Dünger durchdrungener Boden darf nur von Zeit zu Zeit bis zur vollen Tiefe gepflügt werden.

Segnitz I. S. 163 hebt das Tiefpflügen besonders als das beste Mittel gegen das Lagern des Getreides hervor und will im Uebrigen dasselbe auch nicht zu oft vorgenommen wissen, weil sich leicht, wenn immer zu derselben Tiefe geackert wird, eine dichte Kruste bildet. — Nur im Sandboden, wo eine solche Kruste gerade wünschenswerth ist, erleidet diese Regel eine Ausnahme.

Er nennt 5—6 Zoll tief eine mittlere, 4 Zoll schon eine flache Furche; mehr als 8 Zoll können nur durch doppelte Pflüge gut gegeben werden.

Sprengel, Urbarmachung S. 158. Die Vertiefung der Krume kann selbst ohne Mistdüngung in vielen Fällen nützlich sein. Unmittelbar unter der Ackerkrume befindet sich eine harte, für die Getreidewurzeln schwer zu durchdringende Schicht; wird diese aber mit dem Pfluge durchbrochen, so können die Wurzeln nun leichter in den Untergrund dringen, um Nahrung daraus zu ziehen; denn daß sie dieses thun, ist gar keinem Zweifel unterworfen, der Weizen z. B. treibt in einem 2—3 Fuß tief rajolten Boden $1\frac{1}{2}$—2 Fuß lange Wurzeln. Natürlich darf die Humus enthaltende Schicht nicht zu tief vergraben werden. Wo die Vertiefung mißlang, hat man den Fehler begangen, den Acker gleich mit Früchten zu bestellen. Nur da, wo der Boden sehr wenig Eisen und Mangan hat, kann dieses geschehen; je mehr er dagegen von beiden Körpern unter der Krume hat, um so länger muß man warten. Der Grund ist der, daß diese beiden Körper in dem unter der Krume befindlichen, größtentheils oxydulirten Zustande den Pflanzen leicht schädlich werden, die Bestellung mit Früchten nach der Vertiefung also nicht eher stattfinden kann, als bis durch häufige Bearbeitung diese höher oxydirt worden sind; hierauf kann aber wohl ein volles Jahr und auch noch länger vergehen, falls man den Boden nachher wenig pflügt, egget und walzt.

Das Spatpflügen zeigt sich besonders zuträglich auf allen Bodenarten, die viel Raseneisenstein enthalten, weil dieses nicht tief im Untergrunde ruhend auf

alle Pflanzen höchst nachtheilig wirkt; kommt es dagegen an die Luft zu liegen, so wird die Ackerkrume dadurch sehr verbessert. Der tiefliegende Raseneisenstein hat nämlich in der Regel viel Eisenoxydul, welches sich in Humus- und Kohlensäure auflöst und so die Pflanzen mit mehr Eisen versorgt, als sie verähnlichen können; an der Oberfläche aber zerfällt es zu Pulver, zieht Feuchtigkeit aus der Luft an, das Eisenoxydul oxydirt sich höher, löset sich nun nicht mehr in Kohlensäure und nur noch sehr wenig in Humussäure auf; zugleich entsteht mittelst Zersetzung des Wassers unter Zutritt des Stickstoffs der Luft, Ammoniak, von welchem Körper die wirklich düngende Eigenschaft des Raseneisensteins herrührt.

Sprengel, Erfahrungen I. S. 7. Es ist nicht möglich, so tief zu pflügen, als die cultivirten Gewächse mit ihren Wurzeln in den Boden dringen, da selbst das Halmgetreide 2—3 Fuß in den Untergrund gehen kann. — Durch tiefes Pflügen bringt man oft todte Erde herauf, das ist solche, welcher die 7 wichtigsten Pflanzennahrungsstoffe fehlen (N—S—P—KO—NnO—CaO—MgO), oft enthält sie auch noch schädliche Stoffe. — Die Tiefe, bis zu welcher gepflügt werden kann, richtet sich nach der Menge des Mistes, welcher zu Gebote steht, da dieser gerade die Stoffe enthält, welche in dem Boden gewöhnlich fehlen (besonders N. S—P). Hat man Mistüberfluß, so ist tiefes Pflügen sogar nothwendig, damit man nicht Lagerfrucht in Folge zu großer Anhäufung erhält. In den Marschen habe man durch 18 Zoll tiefes Pflügen pro Mg. mit 30—35 4 spännigen Fudern Mist oft 25 Sch. Raps, 30—36 Sch. Gerste, 24—30 Sch. Weizen und 60—70 Sch. Hafer geerntet. Je tiefer gepflügt, um so dichter können die Pflanzen stehen, weil sie sich die Nahrung nicht streitig machen und perpendicular hinunter gehen, sonst horizontal flach sich ausbreiten und alle leiden. Hinsichtlich der Früchte sei kein Unterschied, sie gedeihen alle besser, wenn der Boden tief, als wenn er flach bearbeitet ist; den tiefsten Boden verlangten jedoch die Oelfrüchte, Gespinnst- und Farbepflanzen. — Endlich habe man zu untersuchen, ob nicht schädliche Stoffe im Untergrund seien, Eisen-Mangan-Oxydul.

Das Tiefpflügen erfordere also immer große Vorsicht; am wenigsten habe man aber zu fürchten, wenn man zuerst Hackfrüchte, besonders Kartoffeln baue.

Im Allgemeinen könne durch die chemische Analyse die Räthlichkeit einer Vertiefung vorher untersucht werden; zeige sie viel Mangan und Eisen, so müsse man sehr vorsichtig sein; zeige sich viel Stickstoff, Schwefel-, Phosphorsäure, Kali, Natron, u. dgl. im Boden noch, so könne man unbedenklich dazu schreiten, doch thue man immer besser, zuvor den Untergrund nur zu lockern, ohne ihn an die Oberfläche zu bringen; Mist dürfe man nie tiefer als 6—8 Zoll pflügen, das Tiefpflügen auch da nicht vornehmen, wo unmittelbar unter seiner 4—5 Zoll mächtigen Krume der Boden eine 2—3 Zoll dicke undurchlassende Schichte habe und unter dieser wieder eine leicht durchlassende sich befinde; denn, wenn jene durchbrochen würde, litte der Boden zu sehr an Dürre. Im Uebrigen könne aber selbst der Sandboden durch Tiefpflügen verbessert werden, weil er sich dadurch feuchter halte, hauptsächlich aber wohl, weil seine Silicate dadurch leichter verwitterten und die in die Tiefe gespülten Nahrungsmittel wieder in das Bereich der Wurzeln kämen.

Er ist auch der Ansicht, daß vertiefter Boden nur zeitweise wieder vertieft, ein 10—12 Zoll tiefer gut durchdüngter Boden z. B. nur alle 7—8 Jahre zur vollen Tiefe geackert zu werden brauche.

Tiefer Boden habe, bei gehöriger Durchdüngung, höheren Werth, weil er bessere Erträge liefere, in ihm stecke also auch ein größeres Capital, welches er zwar reichlicher verzinse, aber doch nicht in dem Grade, daß man nicht im Vertiefen zu weit gehen könne. Bedeutende Vermehrung der Bodenkraft erfordere stets einen gro-

ßen Vorschuß und sei deshalb nicht Jedermanns Sache, dagegen stehe fest, daß kein Capital mit mehr Sicherheit angelegt werden könne, als das, was man auf Vertiefung und Instandsetzung des Ackerlandes verwende. Schwierig sei es aber, die rechte Mitte zu halten zwischen dem Zuviel und Zuwenig, die Meisten aber fehlten darin, daß sie glaubten, ihr Boden sei schon tief genug und besitze auch die hinlänglichen Kräfte, das zu tragen, was sie ihm aufzubürden gedächten.

Am besten sei wohl im Allgemeinen für Halmfrüchte 6 Zoll, für Hackfrüchte, Klee, Hülsenfrüchte u. s. w. 8 — 10 Zoll, aber nicht bei jeder Furche so tief zu pflügen, sondern einmal 3, das andere mal 4 — 5, wieder ein anderes mal 6—7 Zoll.

Man beachte auch noch, daß tiefes Pflügen stärkeres Zugvieh und stärkeres, also theureres Ackergeräthe erfordere.

S. 64 spricht er sich sehr für das bloße Lockern des Untergrunds, ohne zu wenden, mittelst des Minirpflugs aus, wozu freilich 3 — 6 starke Pferde gehörten, aber doch viele Vortheile erreicht würden. Er betont besonders das dadurch mögliche tiefere Eindringen der Wurzeln, ohne daß giftige Stoffe in deren Nähe geriethen, da er bloß gelockert werde und man auch nicht genöthigt sei stärker zu düngen.

Hamm I. 217. Je tiefer ein Boden gepflügt wird, um so höhere Erträge liefert er. Uebrigens ist damit keineswegs gesagt, daß immer bis zu gleicher Tiefe gepflügt werden müsse. Im Gegentheil, die Tiefe der Pflugart richtet sich immer nach der Saat, zu welcher sie geschieht und nach der Beschaffenheit des Bodens. — Da die Pflanzen mit Pfahlwurzeln auf einem und demselben Boden immer bloß nach einem Zwischenraume von mehreren, z. B. 4 Jahren wieder erscheinen dürfen und in der Zwischenzeit also Pflanzen mit seichter gehenden Wurzeln darauf gebaut werden, so folgt daraus, daß während eines jeden Fruchtumlaufs nur eine einzige, recht tiefe Pflugart stattzufinden braucht. Das Tiefpflügen muß jedoch mit Vorsicht geschehen, denn es erfordert Kosten und kann bei schlechter Ausführung oft bedeutende Verluste veranlassen. —

Er empfiehlt vor Allem die Untersuchung des Untergrunds, die allmähliche Vertiefung, die Wahl passender Pflanzen, die Wiederholung in passenden Zeiträumen u. s. w. Am anderen Orte bespricht er ausführlich die Vortheile der Vermischung passender Erdschichten und giebt sehr zu Gunsten dieser Arbeit sprechende Beispiele.

S. 279. Die Verbesserung des Bodens durch neue Vermischung verschiedener Erdarten zur Herstellung eines richtigen Verhältnisses der Zusammensetzung ist eines der vorzüglichsten und lohnendsten Mittel zur Erhöhung des Bodenreichthums eines Landes oder der Ertragsfähigkeit eines Gutes und der Wohlfahrt seines Besitzers. Denn die wahre und einzige Ursache der Unfruchtbarkeit einer großen Zahl von Landstrichen besteht eben in der Beschaffenheit des Bodens selbst. Er bespricht genau die Art der Mischung verschiedener Erdarten und betont besonders dabei das Vertiefen, resp. das Vermischen der unter einander liegenden Erdschichten, als des besten Mittels, die schlechten Eigenschaften der Krume und des Untergrunds zu ergänzen, resp. zu verbessern.

Hinsichtlich der Pflugfahren nennt er 1 — 2½ Zoll seicht, und 3 bis 8 Zoll die gewöhnliche Tiefe.

Linke I. 154, 172 giebt an, daß in Sachsen gewöhnlich im Durchschnitt 2 — 4″ tief, je nach Beschaffenheit des Bodens, gebracht, 3 — 5″ tief geruhrt und 3—4″ tief gesaatfurcht werde, im Altenburgischen aber viel tiefer, bis zu 8″ und bei Hackfrüchten sogar bis zu 10″ und zwar mit großer Sorgfalt gepflügt werde.

Hlubeck I. 63 will das tiefe Lockern und Pulvern, neben der Vermischung

mit Humus als Cardinalregel des Ackerbaus betrachtet wissen, weil die höchste Aneignung düngender Stoffe aus der Luft nur dadurch ermöglicht werden könne und diese das wesentlichste Princip des rationellen Ackerbaus sei.

Schulz-Fleeth S. 261. Die Frage, ob eine flache oder tiefe Beackerung vortheilhafter sei, ist jetzt fast allgemein zu Gunsten der letzteren entschieden. Der Nutzen derselben ist in der That so in die Augen fallend, daß sie nur in seltnen Fällen, wo die Beschaffenheit des Untergrunds so schlecht ist, daß seine Beimischung die ganze Krume verderben würde, unterlassen werden sollte. — Zu den mannichfachen Vorzügen der tiefen Beackerung gehört auch der, daß durch dieselbe der Zeitraum, innerhalb welchem die nämlichen Pflanzen ohne Nachtheil wieder angebaut werden dürfen, abgekürzt wird. — Daß der Untergrund nicht auf einmal mit der Krume vermischt werden darf, ist bekannt. Er war der Einwirkung des Sauerstoffs entzogen und zwar um so mehr, je schwerer der Boden ist; die Verwesung der organischen Substanzen ging deshalb ähnlich wie in den Moorgründen vor sich; es bildeten sich schädliche Humusextracte und Wasserstoffverbindungen, welche an der Luft oxydirt werden müssen. Dazu kommt, daß die untere Schichte in den meisten Fällen weniger Nahrungsmittel enthalten werden, als die oberen cultivirten, ihre Vermischung mit diesen letzteren muß daher nothwendig die Lösung der Nahrungsmittel in der ganzen Krume verdünnen und deshalb die Fruchtbarkeit so lange vermindern, als nicht die Düngung vermehrt wird. Eine sofortige starke Düngung hebt die üblen Folgen einer schnellen Vertiefung der Krume bis zu gewissem Grade sofort auf.

Die Furcht vor den Gefahren der Vertiefung mag in manchen Fällen übertrieben sein, die traurigen Folgen aber, welche sie da und dort schon hatten, rathen zur Vorsicht.

Schweitzer I. 54. Wenn der Boden bis 5″ tief gewendet wird, so nennt man dies flaches oder seichtes, bis 6″ mittleres, 7—10″ tiefes Pflügen; erstres genügt bei durchlassendem Untergrunde, das zweite ist hinlänglich für alle unsere Getreidearten und Futterpflanzen.

Gumprecht nennt 4″ gepflügt, seicht, 5—6″, mitteltief, über 6″, tief.

Patzig 374 scheint beim Düngerunterbringen im Sandboden 4 Zoll, im Lehmboden 5 Zoll tief zu pflügen, beim Brachen und Saatfurchen im Sandboden 6—8 Zoll, in mürbem Lehmboden 8 Zoll, in schwerem Lehmboden 8—10 Zoll.

Magerstedt 160 erklärt sich, wenn der Boden nicht sehr schwer ist, vornehmlich wegen des dann größeren Mist- und Spannviehbedarfs, gegen das tiefe Pflügen zu Halmfrüchten, da diese nur flach wurzeln und recht gut in einer Ackerkrume von 3—4 Zoll Tiefe wachsen; er glaubt, daß für die meisten Boden- und Getreidearten eine vierzöllige Furchentiefe vollkommen genügend sei, wie unter anderen Thüringen beweise, wo bei einer Ackerkrume von 2—4″ Tiefe so vortreffliche Getreideernten erzeugt würden.

Lenz IV. 104 bemerkt, daß das tiefe Pflügen, welches für Wintergetreide, besonders wenn es früh gesäet wird, sehr wohlthätig ist, für das Sommergetreide unnütz, ja sogar oft schädlich sei.

Schober I. 247. Eine Pflugarbeit ist flach bei einer Tiefe von 4 Zoll, mittelmäßig bei 5—6″, tief bei 6″.

Schneitler, Tiefcultur a. a. O. Die neueren Beobachtungen haben den Beweis geliefert, daß auch die sogenannten „flachwurzelnden" Culturpflanzen in eine sehr bedeutende Tiefe des Erdreichs ihre Wurzeln hinabzusenden vermögen und es ist namentlich von Schubert nachgewiesen worden, daß Weizen 6—7, Roggen 3—4, Raps 4, Klee 4, Lupine 7, Timothy- und Knaulgras 4½, engl.

Raygras 4 Fuß tief mit ihren Wurzeln gehen. Daraus folgt, daß niemals von rationeller Bearbeitung des Bodens die Rede sein kann, wenn nur die obere Bodenschicht in Cultur genommen und der Untergrund, gleichwie ein verschlossener böser Geist, vor jeder Berührung behütet wird.

Die Vortheile der Tiefcultur im Einzelnen sind:

1) Die tiefere Bearbeitung erleichtert den Wurzeln das Eindringen in die tieferen Schichten des Untergrunds. — Mit der Wurzelbildung correspondirt das Halmbildungs- oder Bestockungsvermögen. Derjenige Landwirth, welcher für die reichliche Wurzelbildung am besten gesorgt hat, kann am ruhigsten und zuversichtlichsten der weiteren Entwickelung seiner Pflanzen entgegen sehen. Darin liegt die Bedeutung der Zuckerfabrikation, daß sie eine tiefe Cultur gebieterisch fordert, weil damit alle die alten Vorurtheile des Todtpflügens verschwinden und ein reichliches Durchpflügen in immer größeren Kreisen auch bei denen, die keine Zuckerfabriken betreiben, Eingang findet.

2) Werden die Nachtheile von zu großer Nässe wie von zu großer Trockenheit verhindert. Würde z. B. einem thonigen Boden, dessen wasserhaltende Kraft 50% beträgt (von welchem 100 Pf. in völlig trockenem Zustande 50 Pf. Wasser einsaugen und so festzuhalten vermögen, daß nichts mehr freiwillig davon abtropft), bei 4—5zölliger Ackerung durch anhaltende Nässe 4 Zoll hoch Wasser zugeführt werden, so würde derselbe durch das letztere vollkommen gesättigt und verschlämmt werden. Wäre dieser Boden dagegen bis zu 8—10 Zoll gelockert, so könnte sich das zugeführte Wasser in der doppelten Schichte ausbreiten und würde dieser bei gleichförmiger Vertheilung nur 25% Wasser einverleiben, also nur eine wohlthätige starke und tiefe Durchfeuchtung herbeiführen.

Auf der anderen Seite muß eine Pflanze mit 1 Fuß langer Wurzel verschmachten, während in demselben Boden eine Pflanze mit längeren Wurzeln noch fortzuleben vermag, weil sie sich durch die letztere noch Feuchtigkeit aus den noch nicht ausgedörrten tieferen Erdschichten heraufzuheben im Stande ist. Die beobachtete Sicherheit der Erträge durch die Tiefcultur hat unzweifelhaft zumeist ihren Grund in dieser Feuchtigkeitsregulirung.

3) Sie befördert die Gesundheit der unteren Erdschichten.

4) Durch eine tiefe Lockerung erhöht man die Bodenthätigkeit. — Verwesung und Verwitterung. Licht und Wärme durchdringen den Boden besser.

5) Man vermehrt den Bodenreichthum. Diese Bereicherung bezieht sich zunächst auf die mineralischen Bestandtheile, welche die Pflanzen zu ihrer Ausbildung nöthig haben.

6) Man verstärkt nicht nur die Fähigkeit der Pflanzen, an der Vermehrung des Bodenreichthums und der Bodenthätigkeit mitzuhelfen, sondern auch diese auf die tieferen Erdschichten auszudehnen. Es kann jetzt mit Bestimmtheit ausgesprochen werden, daß dieser Einfluß ein sehr bedeutender ist, wenn der Untergrund eine natürliche durchlässige und von den Pflanzenwurzeln durchdringbare Beschaffenheit besitzt, oder, daß er ein sehr bedeutender werden kann, wenn man letzterem die ihm versagte natürliche günstige Beschaffenheit durch die Kunst, durch tiefe Lockerung giebt.

Durch ihre Verwesung treiben die Pflanzen auch in den unteren Schichten den Boden zu größerer Thätigkeit an.

7) Wird dadurch eine haushälterische Benutzung der Düngstoffe

vermittelt. Dadurch zuvörderst, daß man Verluste verhindert, dann aber auch durch ein Antreiben der trägen und zu langsam wirkenden Düngstoffe.

8) Man wirket dem Lagern des Getreides entgegen.
9) Man kürzt die Dauer der Wiederkehr der einzelnen Pflanzen ab.

Die verschiedenen Methoden sind: das Tiefpflügen, das Lockern des Untergrundes, das Rajolen.

Die Grundlage aller Bodenverbesserung ist aber die gründliche Drainirung.

Die Tiefcultur ist auf dem vorher trocken gelegten Boden vor Winter in Ausführung zu bringen. Die Wirkungsdauer der tieferen Bearbeitung rechnet man in England auf 3—4 Jahre.

Die bei derselben zu beachtenden Vorsichtsmaßregeln sind:

1) Entwässerung und Trockenlegung des Bodens vor der tieferen Bearbeitung. — Die Tiefcultur ist nur auf trockenem Boden anwendbar und von nachhaltigen Erfolgen.
2) Frische Düngung bei der tieferen Bearbeitung, namentlich beim tieferen Rajolen und Pflügen.

Diese Rücksichten sind es, welche die Art der Ausführung der tieferen Bearbeitung bedingen, nicht der so oft gehörte Vorwand des Düngermangels. In unserer Zeit, wo man alle möglichen Düngmittel kaufen kann, darf ein Landwirth nicht von Düngermangel sprechen.

Mulder, Ackerkrume IV. 28. Es ist mir nicht bekannt, ob Beobachtungen darüber angestellt sind, bis zu welcher Tiefe die Luft im Boden wirksam ist, auch nicht, in welchem Verhältnisse ihre Wirkung abnimmt, nachdem man tiefer kommt. Ebenso wenig weiß ich, in welchem Verbande die physische Beschaffenheit zu seinem Luftdurchlassungs-Vermögen steht. Diese Eigenthümlichkeiten sind vielleicht wichtiger, als seine chemische Zusammensetzung, welche in jedem Falle durch Dünger ersetzt werden kann.

Das Pflügen unterstützt jeden Boden im Vermögen, Luft aufzunehmen.

Das Vermischen von Bestandtheilen, welche anders nicht in Berührung kommen, ist die richtige Folge des Pflügens, wichtiger aber die Beförderung von Lufteindringung. Wenn dem so ist, so geht daraus hervor, daß man desto tiefer pflügen muß, je schwieriger das Pflügen ist, denn in demselben Maße ist der Boden für Luft schwerer durchdringbar.

Es folgt ferner daraus, daß die Einwirkung der atmosphärischen Luft auf die Bestandtheile des Bodens von der Oberfläche nach der Tiefe abnimmt und daß, wenn auch Gelegenheit zum tiefen Eindringen von Sauerstoff da wäre, die Wirkung in einer gewissen Tiefe aufhört; denn der Sauerstoff der Luft wird mehr und mehr zur Oxydation organischer Substanzen gebraucht, je tiefer man kommt und in demselben Maße nehmen auch die Schwierigkeiten zu, die dem Eindringen von Luft entgegengesetzt werden.

Hängt die Tiefe, bis zu welcher noch Sauerstoff geführt wird, mit der Lockerheit des Bodens zusammen, so sind hier auch noch andere bestimmende Ursachen. Bei Trockenheit wird sie größer, bei Feuchtigkeit mehr begrenzt sein. Überdies hängt sie ab von der Menge und Beschaffenheit der in höheren Schichten vorhandenen organischen Bestandtheile. Je mehr organische Bestandtheile in den höheren Schichten in Bewegung sind, je mehr Sauerstoff daselbst verbraucht wird, desto weniger tief er durchdringen kann. Mit dem tieferen Durchdringen des Sauerstoffs hängt der Wechsel der Bestandtheile des Bodens zusammen und damit der Pflanzenwuchs.

Durch einfaches Zuführen von Luft zu den Wurzeln wird der Pflanzenwuchs befördert und in demselben Maße kommen die Bodenbestandtheile in Bewegung.

Im Anfang vermindert man durch tiefes Pflügen die Fruchtbarkeit. Hier wird auf den Einfluß des Sauerstoffs hingewiesen, welcher erst auf die organischen Bestandtheile der tiefer gelegenen und nun an die Oberfläche gebrachten Erdschichten ausgeübt werden muß, denn ohne Düngung, ohne Zusatz anderer Substanzen wird die anfänglich weniger fruchtbare Schicht später fruchtbarer.

In erster Stelle haben wir dabei unser Augenmerk auf das Eisenoxyd oder seine Verbindungen zu richten, aber auch auf das Schwefeleisen, welches hier früher tiefer befindlich, und nun der Luft ausgesetzt, Sauerstoff aufnimmt und in Eisenoxyd-Verbindungen übergeht.

Eisenreiche Bodenarten müssen viel gepflügt und viel umgearbeitet werden; denn das Eisen, als Oxyd in der obersten Schichte anwesend, wird niedriger oxydulirt und wo das geschieht, die Vegetation aufgehalten. — Alles, was dazu dient, das Eisen des Bodens aus dem aufgelösten Zustande in den unauflöslichen überzuführen, hebt diese Beschwerden auf und das geschieht durch Luft, atmosphärische Luft. Ein Ueberschuß von Ammoniak ist nützlich, um die Menge Eisenoxydul sehr in der Erdschichte zu vermindern. Das Ammoniak bildet FeO, welches auch bei wenig Sauerstoff, doch leicht in Fe^2O^3 verändert wird. Deshalb hauptsächlich ist Ammoniakdüngung für die Pflanzen sehr nützlich, welche wenig Eisen vertragen können, aber bis jetzt hat man noch keine Kenntniß davon, welche auf Beobachtung beruht.

Birnbaum §. 1966 macht darauf aufmerksam, daß die unteren Bodenschichten von der Luft weniger durchdrungen sind und, im Maße ihres Thon- und Eisengehaltes, Ammoniaksauger darstellen, welche nur im Verlaufe der Zeit aus der Atmosphäre sich zu sättigen vermögen; sie sind, plötzlich an die Oberfläche gebracht, darauf angewiesen, die zu ihrer Sättigung nothwendige Menge von Ammoniak (und anderer Gase) der nächsten Umgebung so sehr zu entziehen, daß sie, wenn nicht reichliche organische Düngung gegeben werden kann, oder tüchtige Bearbeitung an der Luft stattfindet, den Ertrag nicht nur nicht steigern, sondern sogar, wenigstens anfänglich, ihn verringern.

Dem Wirthschafter sind jedoch die Mittel gegeben, sowohl seiner Absicht zu entsprechen, als auch jene Uebelstände zu vermeiden.

Bei Verzichtleistung auf augenblicklichen Gewinn empfiehlt sich mehrjähriges Lockern des Untergrunds, wodurch dieser sich nach und nach mit Ammoniak sättigen und durch die Einwirkung der Atmosphärilien in Garerde umzuwandeln vermag, oder langsame, alljährlich in geringen Mengen stattfindende Vermischung mit vermehrter, vollständige Sättigung ermöglichender Mistdüngung und Aufsetzen des zu Tage geförderten Untergrundes in große, der Einwirkung der Luft lange Zeit ausgesetzte und mit Mist oder Kalk durchmengte, von Zeit zu Zeit zu bearbeitende Haufen, deren Gare durch Versuch im Kleinen erprobt werden kann.

Rasch wirkende, jedoch nur mit Vorsicht anzuwendende Mittel sind:

Bearbeitung und Aufsetzen in kleine, mit Kalk und Mist durchsetzte, der Einwirkung des Frostes ausgesetzte Haufen, welche im Frühjahre wieder auseinandergeworfen, mit dem Boden tüchtig bearbeitet und nach guter Düngung in der letzten Furche vollständig gemischt werden; Brennen des Bodens mit Kalk nach erfolgter Vermischung oder bloßes Kalken (durch welche Mittel Thon und Eisen die Fähigkeit der Ammoniakabsorption theilweise verlieren), oder starke Düngung mit Mist (Moder, Humus), welche jedoch nur selten ausreichend gegeben werden kann. Je nach gewählten Mitteln findet ein mehr oder minder tiefes Pflügen statt. — Comparativer Versuch im

Kleinen lehre die Anwendbarkeit der Tiefcultur überhaupt, wie die der vorgeschlagenen Mittel.

§. 1929. Insofern der Pflanze ihre Nahrung in nächster Nähe geboten werden muß, darf der Dünger, besonders der Pferch nur seicht untergepflügt werden, im Uebrigen verlangt schlechter Untergrund seichtes, das Stürzen der Stoppel tiefes, die Saatfurche ein stets in der Tiefe der letzten Furche zu gebendes, im Allgemeinen aber, wo irgend thunlich, die rationelle Cultur ein möglichst tiefes, doch auch, in Rücksicht auf Förderung und Kosten bei mehreren Pflugfurchen, ein abwechselnd tiefes und seichtes Pflügen.

v. Rosenberg-Lipinsky II. 153. Anlangend die Tiefe der Pflugfurche bei der ersten Beackerung eines Feldes, so ist zu unterscheiden:

a) ob das Land blank in Brache liegt, d. h. ohne wesentliche Grasnarbe oder Verunkrautung ist?
b) zu welcher Jahreszeit und zu welcher Frucht man pflügt?
c) ob Dünger mit untergepflügt werden soll?
d) ob eine starke Gras- oder Kleenarbe umzubrechen ist, oder ob viel Quecken vorhanden sind?

Er macht darauf aufmerksam, daß der Boden sich zur Atmosphäre verhalte, wie ein Schwamm zum Wasser; je größer sein Volum und je größer seine Oberkrume, um so reicher wird die Atmosphäre sich in der Krume verdichten, desto mehr werden die Arbeitskräfte der Natur auf mechanischem und chemischem Wege den Boden lockern, erwärmen, entsäuren, erkräftigen. Auf gebundenem Lande gäbe es aber eine Grenze, über welche hinaus die Vertiefung nicht räthlich sei — diese Grenze bilde der todte Boden, welcher die normale Porosität der Oberkrume nicht habe, theils weil in demselben ein Übermaß von organischen Säuren angehäuft sei, theils weil es ihm sowohl an löslichen Mineralstoffen, als auch in der Regel an dem genügenden, oder doch an gesundem, aufnehmbarem Vorrathe von organischem Stoff fehle. Es gehöre also lange Zeit dazu, bis die elementaren Kräfte, unterstützt durch Cultur, die todte Erde in ertragreiches Culturland umwandele, und bevor diese neu geschaffene Bodendecke die normale Porosität der früheren Oberkrume erlange. Namentlich seien die Cerealien und unter diesen insbesondere die Gerste und der Roggen sehr empfindlich gegen den todten Boden, große Vorsicht also zu empfehlen. Je strenger der Boden, je weniger mächtig, humusreich, und in alter Dungkraft die Ackerkrume ist, desto flacher muß gearbeitet werden. Bei mildem Lehmboden dürfte für Cerealien eine Tiefe von 5—8 Zoll, und für Raps, Blatt- und Hülsenfrüchte eine Tiefe von 7—12 Zoll das Maximum sein, bei strengem Thonboden verhältnißmäßig noch schwächer. Um keinen Preis schreite man aber, besonders wenn nicht mit Stalldünger kräftig nachgeholfen werden kann, mit der größeren Vertiefung zu rasch vor.

§. 21.

Breite der Pflugstreifen.

Thaer, Rat. Landw. I. §. 183. Wenn ich auf einem Gewende von 30 rh. Ruthen breit, sechszöllige Furchen abschneide, so habe ich 720 Furchen zu machen; halte ich aber zehnzöllige, nur 420 Furchen. Nehme ich ein solches Gewende auch zu 36 Ruthen lang an, so hat das Gespann beim Pflügen desselben im ersten Falle $10\frac{4}{5}$ geographische Meilen, im zweiten Falle aber nur $6\frac{1}{2}\frac{2}{5}$ Meilen ohne die Umwendungen gemacht. Bei der gewöhnlichen Pflugart auf Mittelboden nimmt man 9zöllige Furchen. In diesem Falle hat der Pflug auf fünf Morgen einen Weg von

14,400 Ruthen oder $7\frac{1}{5}$ geogr. Meilen zu machen; mit Rücksicht auf die von der Länge oder Breite abhängenden Umwendungen kann man $7\frac{1}{2}$ Meilen annehmen.

Wenn daher der Pflug bei dieser Breite der Furchen täglich $2\frac{1}{2}$ Morgen pflügt, so geht das Zugvieh und der Mensch $3\frac{3}{4}$ Meilen. Bei schmäleren Furchen muß man weniger erwarten, bei breiten kann man dagegen mehr fordern.

III. §. 145. Bei der Bestimmung der Streifenbreite ist auf die Beschaffenheit des Bodens und den Zweck des jedesmaligen Pflügens Rücksicht zu nehmen. Je zäher der Boden, desto schmäler, je loser, sandiger, desto breiter, je tiefer, desto schmäler, je flacher, desto breiter; die erste Umwendung der Stoppel oder Dreisch kann in ganz breiten Streifen zureichend, vielleicht oft besser sein. Vollkommene Lockerung eines zähen Bodens bedingt 6 bis 7zöllige Breite der Streifen; auf losem Boden kann bis 1 Fuß breit, als mittlere Breite 9 Zoll angenommen werden. Der Weg, welcher auf das Umackern eines Bodens verwendet werden muß, steht im umgekehrten Verhältniß zur Breite der Streifen; d. h. es verhält sich bei 7zölligen Streifen wie 12 : 7, oder wenn bei den schmalen Streifen 12 Stunden, bei gleichem Schritte des Zugviehs, zum Pflügen eines Ackerstücks erforderlich sind, so kann es bei breiten Streifen in 7 Stunden geschehen.

Gerike II. §. 258. Pflügt man im Herbst, so geschieht es, um Stoppeln und Unkraut unter= und so viele Erdtheilchen als möglich heraufzubringen, um sie der Einwirkung der Luft auszusetzen. Man pflügt also 9—12″ breite und nicht zu tiefe Furchen.

Bei dem Pflügen im Frühjahr hat man zur Absicht, theils das im Herbste oder Frühling hervorgewachsene Unkraut zu zerstören, theils den Boden gehörig aufzulockern. Man pflügt deshalb so tief, als die Ackerkrume geht, und etwas schmälere, etwa 6—8 Zoll breite Furchen, damit das Unkraut ordentlich hinab kann und nicht zu viel Kraftaufwand erfordert werde.

Das Pflügen, welches kurz vor, oder gleich nach der Besamung geschieht, hat zum Zwecke, den Acker nochmals aufzulockern, ihn zu ebnen und dadurch zu bewirken, daß der Samen überall desto gleicher vertheilt und mit dem Erdreiche vermischt werden könne. Man pflügt also schmale, etwa 5—6 Zoll breite Furchen, minder oder mehr tief, je nachdem man vor oder nach der Besamung pflügt.

Wer vor Winter pflügt oder die Brache aufreißt, hat darauf zu sehen, daß gehörig breit und nicht zu tief, zur Ruhre oder beim Zusammenpflügen nicht zu breit und gehörig tief, zur Saat beim Unterpflügen nicht zu breit und tief, beim Untereggen aber nicht zu breit und hinlänglich tief gepflügt werde.

Trautmann I. §. 958. Die Furchen sollen weder zu breit, noch zu schmal sein. Sind sie zu breit, so werden sie nur umgelehnt, nicht umgewendet; sind sie aber zu schmal, so wird der Boden mehr durchgewühlt als umgekehrt, und die Arbeit dabei verlängert. Im Allgemeinen entsprechen mäßig schmale Furchen am vollkommensten dem Zwecke des Auflockerns, Wendens und Mischens der Ackererde.

Die Breite der Furchen soll sich zur Tiefe verhalten wie 7 : 5 (nach Bailey).

Sinclair S. 388 schreibt hinsichtlich der Breite und Tiefe der Furchen vor, daß man geben soll:

Die erste Brachfurche	(Stürzen) . .	10 Zoll weit und	6—8—10	Zoll tief
Die zweite =	(Wenden) . .	9 = = =	6—7	= =
Die dritte =	(Driebrachen) .	8 = = =	$5\frac{1}{2}$	= =
Die vierte =	(wiederholtes Ruhren)	7 = = =	5	= =
Saatfurche	(Saatackern)	7 = = =	4	= =

Zu Hafer nach Turnips	9 Zoll	weit	und	4—5	Zoll	tief
Zu Hafer nach Klee	9 „	„	„	5—7	„	„
Bohnen, einmaliges Pflügen . . .	9 „	„	„	6—9	„	„
Bohnen, zweite Furche	9 „	„	„	5	„	„
Gerste, erste Furche	9 „	„	„	6—7	„	„
Gerste, zweite Furche	8 „	„	„	5	„	„
Gerste, letzte Furche oder nach Turnips	8 „	„	„	5	„	„
Kartoffeln, erste Furche	9 „	„	„	4—6	„	„
Kartoffeln, zweite Furche	8 „	„	„	5	„	„

In Norfolk ackerten viele Landwirthe sogar 11 Zoll breite Furchen, weil sich diese am vollkommensten umwenden lassen; im Allgemeinen nimmt man aber 9 Zoll als Durchschnitt an.

Koppe II. 78. Die Breite der Furchen richtet sich nach der Construction des Pfluges, nach dem Zustande des Landes und nach dem Zwecke, welchen man bei jeder Pflugarbeit hat. Mit kleinem Pfluge kann man nur schmale Furchen machen, die 6 Zoll nicht übersteigen dürfen, wenn alles Land gleichmäßig umgelegt werden soll. Größere Pflüge dagegen machen Schnitte von 12 Zoll Breite. Die mittlere Furchenbreite für einen starken Pflug, der bei 6zölliger Tiefe noch eine reine Furche macht und das Land gut umlegt, ist zur vollen Tiefe 8, zu einer geringeren 10 Zoll. Will man auf die rauhe Furche säen, so ist breites Pflügen zu vermeiden, weil sonst der Samen sich zu ungleich vertheilt und niemals vollkommene Auflockerung erlangt wird.

v. Pabst I, §. 245. Beträgt die Tiefe der Furche mehr als $\frac{3}{4}$ von der Breite, so wird bei den meisten Pflügen ein vollständiges Wenden nicht mehr zu erreichen sein, woraus folgt, daß schmalscharige Pflüge zu tiefer Pflugarbeit niemals vollkommen geeignet sein können.

Sprengel, Erfahrungen I. 13. Thoniger Boden darf niemals, oder doch nur in sehr seltenen Fällen, sandiger Boden dagegen unbedenklich breit geackert werden. Am breitesten kann man die Sturzfahren, am schmalsten muß man die Saatfahren geben. Für Thonboden ist 6—8, für Sandboden 12—14 Zoll die passendste Breite.

Die Breite muß sich wegen des nothwendigen vollkommenen Umwendens zur Stärke wie 3 : 2 verhalten, wenn die Furchen in die richtige Lage kommen sollen.

Schweitzer I. 163 nimmt die Furchenbreite zu 4—8, in seltenen Fällen zu 10—12″ an.

Hamm I. 224 betont besonders, daß die Breite im rechten Verhältniß zur Dicke stehen müsse (3 : 2); wenn der Erdstreifen $1\frac{4}{5}$ dick ist, so muß seine Breite $2\frac{7}{10}$ sein. Ausnahme macht das Rajolen, wobei eine Breite, welche die Dicke um $\frac{1}{4}$ übertrifft, genug ist.

Kleemann, Anleit. 66 nimmt bei dem Felgen (und Brachen) 11—12″ breite Furchen, zur Bestellung oder Saatfurche 7—8″ breite.

Hlubeck I. 265 will, daß die Tiefe zur Breite der Furchen sich wie 5 : 7 verhalte und daß die Streifen unter einem Winkel von 45⁰ umgelegt werden.

Rothe 129 nimmt als mittlere Furchenbreite 9″ an; bei leichtem Boden kann sie größer sein, 10—12″; bei schwerem oder bündigem Boden muß sie aber geringer sein oder bis zu 6″ genommen werden; je weniger oft gepflügt oder je weniger Furchen gegeben werden, desto schmäler müssen sie sein.

Magerstedt 121. Die Breite der Schar richtet sich übrigens nach dem Boden; eine breite Schar paßt nur für leichten Boden, während für schweren Bo-

den, zumal beim Tiefpflügen, eine schmale gewölbte Schar nöthig ist. Die Breite der Furchen darf nach ihm die der Schar höchstens um $1\frac{1}{4}$ Zoll übersteigen.

Schober I 244. Je schmaler die Furche genommen wird, um so reiner und vollkommener wird sie ausgestrichen. Je tiefer gepflügt wird, um so breiter muß sie sein.

Birnbaum §. 1929. Schmales, die beste Arbeit gewährendes, aber langsam förderndes Ackern kann zur Unterbringung des Düngers, zur Saat, auf zähem Boden und da nicht entbehrt werden, wo man nur wenige Fahren giebt, auf sandigem, leichtem Boden dagegen und zum Unterackern der Stoppeln sind breite Furchen vorzuziehen.

v. Rosenberg-Lipinsky §. 121 trennt behufs der Frage, wie tief und breit geackert werden soll, die Bodengattungen in zwei große Hauptgruppen — gebundenen und leichten — Boden. Den gebundenen Boden, wozu er die Ländereien vom sandigen Lehme bis zum strengen Thonboden einreiht, charakterisirt er als Geizhalz, der seine Schätze nicht herausgeben will, als ein träger Geselle, der zum Arbeiten keinen inneren Trieb hat. Dieser Geizhalz muß daher durch besondere Mittel und Wege zur Herausgabe und Mobilisirung seines Reichthums gezwungen, der Träge zu einer größeren Thätigkeit kräftigst angeregt werden. Bei dieser Gruppe bildet die Mechanik den Schwerpunct des Culturverfahrens.

Es ist klar, daß je schmaler der Pflugstreifen gegriffen wird, desto mehr die mechanische Bindung der Ackerkrume in der vollen Tiefe gestört und die innige Mischung der Bodenbestandtheile befördert wird. Daher muß bei dieser Gruppe und vornehmlich beim strengen Boden, mit unnachsichtlicher Strenge darauf gehalten werden, daß bei der ersten Pflugarbeit nur eine Furchenbreite von 4 bis höchstens 5 Zoll gegriffen wird. Ich betone recht scharf unnachsichtlich; denn von der gewissenhaften Durchführung dieser Vorschrift hängt die übrige Arbeitserleichterung und der Gesammterfolg unter allen Umständen ab.

Zur zweiten Gruppe rechnet v. R. alle Bodenarten vom lehmigen bis zum armen Sand-, dem Geröllboden, überreichen Humusboden und zum Theil auch dem Kalk- und Kreideboden. Diese Gruppe, wenigstens was den „Sand" dieser Hauptkategorie betrifft, charakterisirt sich als einen argen Verschwender und abnorm thätigen Gesellen ohne Gleichen. Ohnehin von Natur mit geringem Vermögen ausgestattet, verpraßt er, ohne Rücksicht auf die Zukunft, Alles, was er hat und Alles, was man ihm giebt, in der kürzesten Zeit; je mehr man ihm sogar giebt, desto mehr will er haben und dennoch versteht er das Sparen nicht, insbesondere aber quält ihn der Durst. Nebenbei besitzt der leichtere Sand eine unbegrenzte Reiselust und keinen Heimathssinn. Bei dieser Bodengruppe bildet also die sachgemäße Regelung des Chemismus den Schwerpunct der Bearbeitung.

Diese Bodenarten können und sie müssen sogar tiefer als das gebundene Land gepflügt werden, wobei selbstverständlich die Grasnarbe stärker mit Gras bedeckt wird. Es bedarf danach hier in der Regel keines so schmalen Pflugstreifens (4—5 Zoll) als diese beim gebundenen Boden ein dringendes Erforderniß ist. Die einfache Regel wird aber auch hier natürlich dahin gerichtet sein müssen: daß der Pflugstreifen niemals breiter gegriffen werde, als die vollständige Unterbringung und Tödtung der Grasnarbe, sowie die gründliche Durchmischung der Oberkrume von Hause aus erfordern. Auch hier darf die Breite von 6 Zoll nicht überschritten werden.

§. 22.

Hauptfehler, welche gewöhnlich bei den Ackerarbeiten begangen werden.

Block I. 404 giebt hierüber an:

1) zu tiefes Brachen und Felgen und zu seichtes Ruhren und Saatfurchen;
2) zu frühes Wenden oder Ruhren;
3) nasses Ackern, besonders bei schwerem Boden;
4) zu schlechtes und weniges Eggen vor der Saat und zu vieles bei der Bestellung;
5) zu tiefe Unterbringung der Saat;
6) zu späte Bestellung.

Krutsch 54. Eine gute Bestellung, d. h. die Herstellung einer den Bedürfnissen einer Pflanzenart angemessenen Bodenbeschaffenheit, ist halbe Düngung; ein Boden ist nicht schon dann fruchtbar, wenn er Humus und Dünger enthält, sondern er muß auch diejenigen Eigenschaften haben, die der Pflanze das Ernähren erleichtern.

v. Rosenberg-Lipinsky II. §. 117 ff. betont zur guten Bestellung vor Allem die Vermeidung jeder nassen oder zähen Arbeit im Felde, im Uebrigen jeder Verzögerung, verwirft die vielen Zwischenarbeiten als naturwidrig und verwerflich, besonders das Ruhrhaken bei den Zwischenarbeiten und giebt sehr gründliche Anweisungen zur Beackerung der Felder in den verschiedenen Jahren und zu den verschiedenen Früchten. Hinsichtlich des Sandbodens will er die bisherige Regel, denselben nur flach zu pflügen, durchaus verworfen wissen. Man suche die Grundursache der geringen Ernten nur da, wo sie allein zu suchen ist, nämlich in der fehlerhaften seichten Bearbeitung des Sandbodens und in der Plünderungswirthschaft durch die vielen üblichen Zwischenarbeiten.

Alle Schriftsteller sprechen sich für das Abpassen der richtigen Witterung und die Meisten dahin aus, daß die Hauptfehler im Versehen des richtigen Zeitpunctes gemacht werden.

v. Schwerz, Practischer Ackerbau I. 37 sagt hierzu:

Je thoniger der Acker ist, um so mehr wachsen die Schwierigkeiten seiner Bearbeitung, um so umsichtiger muß man in dieser Beziehung auf die Auswahl der darauf anzubauenden Gewächse sein — oft bleibt hier die Brache rathsamer; kann nämlich nicht die gehörige Zeit zur Pulverung, Reinigung, Durchlüftung, eingehalten werden, so verwildert inzwischen der Acker, er erhärtet; die Vortheile der Bearbeitung gehen verloren und der Acker leidet dadurch weit mehr, als unter einer dicht stehenden, nicht zu behackenden Getreitesaat. — Oft ist er zu naß, oft zu trocken. In letzterem Falle bricht die Pferdehacke ihn in unförmliche Klöße, in welchen das Samenunkraut nicht zerstört wird, oder durch welche die zu behackenden Pflanzen überschüttet werden. Wollte man das Hacken mit der Hand unternehmen, so wird die Arbeit allerdings besser, aber auch mühevoll und kostbar. — Man wartet also einen Regen ab. Er kommt; die Erde wird erweicht; man verschiebt das Hacken um einige Tage, damit der Boden Zeit gewinne, abzutrocknen; aber siehe da: während man zu Felde zieht, ziehen auch neue Regengüsse heran, und abermal Regen und die Periode ist verstrichen. Doch warum! wir haben es getroffen; die Witterung war herrlich; das behackte Land stellt sich dar gleich einem Garten; die Oberfläche ist gemürbt; alles Unkraut zerstört; die Gewächse stehen da, man kann nicht schöner; der Spätherbst naht, mit ihm die Zeit der Einerntung; der traurige Autumnus breitet seinen Nebel- und Regenmantel über die Fluren; der thonige Boden erweicht von Neuem und will nicht wieder trocken werden; denn die Tage sind kurz.

Man klaubt die Knollengewächse aus dem zähen, schmierigen Boden; es geht mit Ach und Weh; aber der Boden? die Arbeiter kneten ihn unter den Füßen, die Pferde drücken ihn mit der Hufe, der beladene Wagen schneidet tiefe Geleise, das Feld bekommt das Ansehen eines steifen Brodteiges, in dem noch kein Gährungsmittel angebracht ist. Der Leser wird fühlen, daß das, was ich ihm hier erzähle, aus eigener Erfahrung in die Feder floß.

§. 23.

Leistung der Gespanne beim Pflügen.

Meyer, Pachtanschläge 72 rechnet, mit Ausnahme des schweren Marsch- oder Kleibodens, 2 Stallpferde und 2 starke Ochsen, welche zu halben Tagen gewechselt werden, vor den Pflug; unter Rücksicht auf alle Umstände (Länge der Tage, Breite der Furchen, Witterung, Ackerbeschaffenheit, Bündigkeit, Nässe, Entfernung, Neigung) $2\frac{5}{8}$ bis $1\frac{3}{4}$ Mg., im Durchschnitt reichlich 2 Mg. fürs Gespann Pferde und $1\frac{2}{3}$ bis $2\frac{1}{3}$ Mg. fürs Gespann Ochsen als tägliche Leistung. Nicht wechselnde Ochsen bringen in 8 Stunden $1\frac{3}{4}$ bis $2\frac{1}{4}$ Mg. mit dem Haken herum. Mit Wechselhaken, der mit 6 Ochsen 12 St. arbeitet, können nach Beschaffenheit des Bodens 4—500 □R. à 256 □′ herumgebracht werden.

Speziell wird angegeben (ein 4sp. Fuder zu 2000, ein 2sp. zu 1200 Pf.) auf ein Tagewerk für

	2 Pferde beim Pflügen	4 Pferde beim Fahren	4 Ochsen beim Pflügen	4 Ochsen beim Fahren
im September	$2\frac{1}{4}$ Mg.	10 Fdr.	$2\frac{1}{4}$ Mg.	5—6 Fdr.
= October	2 =	10 =	2 =	5 =
= November	$1\frac{1}{4}$ =	8 =	$1\frac{3}{4}$ =	4—5 =
= December	$1\frac{3}{4}$ =	8 =	$1\frac{3}{4}$ =	4 =
= Januar und Februar	— =	8 =	— =	4 =
= März	2 =	10 =	2 =	5—6 =
= April	$2\frac{1}{4}$ =	12 =	$2\frac{1}{4}$ =	6—8 =
= Mai bis September .	$2\frac{1}{4}$ =	12 =	$2\frac{1}{4}$ =	6—8 =
in der Ernte	— =	8 =	— =	8 =

In besonderer Berechnung giebt **Meyer** alsdann für einen Vierfelder-Wirthschaftsbetrieb auf 700 Mg. die Zahl der nothwendigen Spannthiere auf 8 Pferde und 12 starke Ochsen an, erwähnt aber noch, daß im Lüneburgischen auf vielen Gütern 2 Ochsen des Tages 10 Stunden den Pflug oder Haken ziehen müssen.

Thaer, Rat. Landw. I. §. 183. Einige nehmen fürs Gespann nur $1\frac{3}{4}$, andere $2\frac{1}{5}$ und sogar 3 Morgen als tägliche Leistung an. — Die Arbeit, welche ein Pflug in einem Tage leistet, steht im umgekehrten Verhältniß zur Breite der Furchen, welches man sehr genau berücksichtigen muß.

Nächst der Breite kommt die Beschaffenheit des Bodens in Betracht, ob selbiger loser oder gebundener Art. — Sodann ist der Einfluß der Witterung zu beachten. Mancher Boden läßt sich bei gutem Wetter sehr leicht, bei feuchter Witterung, oder wenn er zu trocken ist, nur schwer bearbeiten. Auch der Zustand des Bodens, in welchem er sich gerade befindet, macht viel Unterschied. Der erste Umbruch erfordert mehr Kraft, als die folgenden Furchen. Bergige Lage erschwert und verlängert die Pflugarbeit beträchtlich gegen die Ebene. — Ferner macht, zumal auf bindendem Boden, jeder halbe Zoll größere Tiefe beträchtlichen Unterschied. Die Länge und die Form der Breite machen desgleichen, wegen der Häufigkeit der Umwendungen, viel aus. Die Construction der Pflüge kommt ebenfalls in Betracht

und endlich die Jahreszeit hinsichtlich der Länge der Tage, sowie des Viehs wegen, auch die Witterung.

Wir nehmen an, daß auf gutem, aus etwa gleichen Theilen Thon und Sand bestehenden Gerstboden gut gepflügt werden, im Spätherbst 2 Mg. (bei vertieftem Pflügen zu Wurzelgewächsen $1\frac{3}{4}$ Mg.), im Frühjahr zu Erbsen, Hafer und erster Gerstfurche 2 Mg., zur zweiten $2\frac{1}{4}$ Mg., beim Aufbrechen der Brache 2 Mg., bei der Wende- und Ruhrfurche $2\frac{1}{4}$ Mg. und zur Saatfurche $2\frac{1}{4}$ Mg.

Im Durchschnitt kann man von einem mit guten Wechselochsen bespannten Pfluge etwas mehr ($\frac{1}{2}$ Mg. mehr) als von einem mit Pferden bespannten rechnen.

Sinclair S. 393. Auf mittelmäßigem Boden können ein paar Pferde in 9 Stunden einen gesetzmäßigen Acre des Tages pflügen, wenn anders der Boden nicht unartig und bindend ist. Dies ist ein Umfang von 660 Fuß in der Länge und 66 Fuß in der Breite. Diese Breite enthält 88 Furchenschnitte, jede zu 9 Zoll, so daß die Pferde 11 engl. Meilen zurücklegen müssen, ohne das Umwenden in Anschlag zu bringen oder mit diesem, zu $\frac{1}{10}$ gerechnet, 12 engl. M. 176 Yards.

Im trocknen Boden und bei ebener Lage können sie 792 Fuß bei 66 Fuß Breite zu pflügen im Stande sein, in nassen Gründen aber nur 528 Fuß. Gewöhnliche Tagesarbeit sei $1\frac{1}{2}$ Acre bis 1 Acre bei 3 — 4 Meilen Geschwindigkeit pro Stunde.

Bei $1\frac{1}{2}$ Acre Tagsarbeit und 9 Zoll breiter Furche würden 29040 Yards, bei 8 Zoll breiter Furche 32640 Yards zurückgelegt. In besonders beigefügter Tabelle giebt er die Schnelligkeit pro Stunde, die Größe des gepflügten Acres, und den zurückgelegten Weg bei 8, 9, 10 und 11 Zoll breiten Furchen genauer an.

Unter Anderem wird auch angegeben, daß bei 73 Fuß langen Beeten in 8 Stunden Tagarbeit 4 St. 39 Minuten durch Umwenden verloren gehen, bei 274 Yards langen Beeten aber nur 1 St. 19 M. (bei 149 Yards 2 St. 27 M., bei 200 Yards 1 St. 49 M., bei 212 Yards 1 St. 43 M.). Es wird also zum eigentlichen Pflügen bei 8 St. Arbeit je nach der Länge dieser Beete verwendet 3 St. 21 M., 5 St. 33 M., 6 St. 11 M., 6 St. 17 M. und 6 St. 41 M.

Lengerke, Meklenb. Landw. II. §. 195 giebt an, daß früher durch die Einrichtung mit Wechselochsen, welche durch Jungen auf das Feld getrieben wurden, während der Knecht immerfort draußen blieb, täglich 16 Stunden gehakt werden konnten, daß aber gegenwärtig nicht mehr so viel gerechnet werden könne. Er rechnet auf 4 Ochsen in den langen Maitagen im mürben Acker 450 □ R. als Saatfurche, in den kurzen Novembertagen aber über 150 □ R. als Dreeschfurche, vorausgesetzt, daß der Acker ganz rein und nicht sehr coupirt und von Gräben durchschnitten sei. Nach Sach seien im Durchschnitt 250 □ R. zu rechnen und von den 212 Arbeitstagen der Ochsen 160 für die Arbeit des Hakers. Im Laufe des Jahres verhält sich die beschaffte Arbeit eines Meklenburger Wechselhakens mit 4 Ochsen und einem Haker zu der von 2 Pflügen mit 4 Pferden und 2 Pflügern wie 2 : 3, so daß also 3 Wechselhaken oder 12 Ochsen mit 3 Hakern gehalten werden müssen, um die Arbeit von 8 Pferden mit 4 Pflügern zu liefern.

Burger II. S. 338. Wenn man ein Paar gute Pferde im Pfluge hat, und das Werkzeug gut gebaut und gehörig gestellt ist, so pflügt man in einem mäßig gebundenen Boden binnen 9 Stunden 1 Joch, wenn der Pflug nicht tiefer als 4 — 5 Zoll geht, die Streifen nicht schmäler als 10 — 11 Zoll, und 12 — 14 furchige Beete gemacht werden. Ist der Acker aber bündig, so kann man nur $\frac{3}{4}$ Joch umpflügen.

Mit Ochsen pflügt man unter gleichen Verhältnissen $\frac{1}{4}$ — $\frac{1}{3}$ weniger.

Ist der Acker aber schon früher gepflügt worden und noch nicht ganz verhärtet,

oder macht man nur 3—4 Zoll tiefe Furchen, so kann man auch wohl mehr Land in einem Tage pflügen. Je länger der Acker, und je schmäler die Beete, um so mehr kann man pflügen — mit dem Haken mehr, wie mit dem Pfluge, weil die Furchen des Hakens 12—14 Zoll breit sind und nur ein Theil des Landes gewendet wird.

B. giebt folgende Berechnung. Ist der Acker 100⁰ lang, so geben 16⁰ Breite ein Joch; werden die Furchen 11″ breit gemacht, und pflügt man in 24furchige Beete, so erhält man 3,354 Beete. Mit dem norischen oder Wendepflug würden 104 Furchen zum ganz ebenen Pflügen nöthig sein; da aber auf jedes Beet 2 Furchen kommen, nur 95,3 Furchen. Zum Umkehren verliert man also 95 Minuten; bleiben also noch 7½ St. Zeit zum Ziehen der Furchen — diese betragen in der Länge 9530 Klafter, so daß die Thiere in 2,7 Secunden eine Klafter machen müssen. Pflügt man nur 4 furchige Beete, so enthält jedes auf einer Breite von 60 Zoll nur 4 Furchen, d. h. ⅓ des Landes ist nicht gepflügt, und von 104 Furchen sind 34⅔ abzuziehen; blieben also noch 69⅓ oder 7133 Klafter Furchenlänge, welche in 5½ St. Zeit zu ackern sind. Nimmt man 7½ St., so können die Thiere langsamer gehen und 3⅕ Secunden auf die Klafter verwenden; gehen sie aber gleich schnell, so pflügen sie ⅓ mehr, also 2133 □⁰.

v. Pabst VI. §. 164. Man darf durchschnittlich annehmen, daß 8 Wechselochsen mit 2 Pflügern (Häkern) soviel leisten als 6 nicht wechselnde mit 3 Arbeitern. Mit Rücksicht auf Beschaffenheit und Zustand des Bodens, Handhabung der Ackerwerkzeuge und Beschaffenheit des Spannviehes läßt sich annehmen, daß, — volle Arbeitstage in der bessern Jahreszeit vorausgesetzt —, mit Pferden 1—2,6 Mg. mit einem Pfluge auf den Arbeitstag kommen, wenn zweispännig auf gewöhnlichem, 3= und 4sp. auf schwerem und 1sp. auf sehr leichtem Boden gefahren wird; mit nicht wechselnden Ochsen sind 0,75 bis 1,8, mit Wechselochsen 1,2 bis 2,8 Mg. als Tagesarbeit zu rechnen. Der Haken leistet im Durchschnitt 10—12% mehr unter gleichen Verhältnissen.

v. Honstedt, Anleitung §. 58. Ist die Pflugfurche 10 Zoll breit, 5—6 Zoll tief, und beträgt die Länge der Stücke nicht unter 30 rheinl. Ruthen, so können zwei gewöhnliche Ackerpferde, in nicht verquecktem oder vergrastem, auch nicht dichtem oder hartem, sondern in gewöhnlichem Mittelboden, bei 10 stündiger Tagesarbeit, einschließlich des Weges nach dem nicht über ¼ St. entfernten Felde, in jeder Arbeitsstunde 30 □⁰ à 256 rh. □ Fuß oder ¼ Calenberger Morgen, täglich also 2½ Mg. umpflügen. Ohne den Weg legt alsdann das Gespann 3½, mit demselben 4 deutsche Meilen zurück. Dieses Normalmaß erleidet je nach der Dauer der Arbeitszeit, der Breite und Tiefe der Furchen und nach der Beschaffenheit des Bodens, verschiedene Modification. Zur Berechnung dient folgende Tabelle:

Wenn die Pflugfurche	Tägliches Arbeitsmaß für zwei Pferde bei $\frac{1}{4}$stündiger Entfernung des Feldes.					
	Im Sommer bei 10stünd. Arbeit		Im Herbste, Winter und Frühjahr bei 8stünd. Arbeit.		Im Durchschnitt für's ganze Jahr	
	auf		auf		auf	
	reinem oder leichtem Boden	unreinem oder schwerem Boden	reinem oder leichtem Boden	unreinem oder schwerem Boden	reinem oder leichtem Boden	unreinem oder schwerem Boden
	□°	□°	□°	□°	□°	□°
12 Zoll breit und 4—5 Zoll tief	360	290	290	230	325	260
11 „ „ „ 4—5 „ „	330	265	265	210	300	240
10 „ „ „ 4—5 „ „	300	240	240	190	270	215
9 „ „ „ 5—6 „ „	270	215	215	170	245	195
8 „ „ „ 6—7 „ „	240	190	190	150	215	170
7 „ „ „ 8—9 „ „	210	170	170	130	190	150
Bei der Streckfurche (Rispen oder Bälken), wenn die Furche, einschließlich des stehenbleibenden Streifens, 15 Zoll breit ist	450	360	360	285	405	325

Für jede halbe Viertelstunde weitere Entfernung sind 5—6 $\frac{0}{0}$, für jede ganze Viertelstunde mehr 10—12 $\frac{0}{0}$ in Abrechnung zu bringen. Hinsichtlich der Ochsen gilt:

a) wenn 2 oder 4 Ochsen den ganzen Tag pflügen, um $\frac{1}{3}$ weniger;

b) wenn 4 starke Ochsen, ohne Aufenthalt zur Mittagszeit, den ganzen Tag im Wechsel pflügen, so werden sie in der Regel $\frac{1}{4}$ mehr als 2 Pferde pflügen.

Veit I. 163. Beim Umbrechen der Waldrodungen, Wiesen und Weiden fertigt man mit einem Zweigespann oder Viergespann in einem Tage kaum einen halben Morgen. Das zweitmalige Pflügen der Umbrüche über die Quere erfordert beinahe denselben Arbeitsaufwand, wie der erste Umbruch, weil eine tiefere Furche genommen werden muß.

Unter den die Pflugarbeit erschwerenden Verhältnissen kann 1 Pferdegespann im Tag $\frac{1}{2}$—$\frac{3}{4}$ Mg. und 1 Ochsengespann $\frac{2}{5}$—$\frac{1}{2}$ Mg. und unter Umständen, welche die Pflugarbeit erleichtern oder beschleunigen, kann ein Pferdegespann im Tag 1$\frac{1}{4}$ bis 1$\frac{3}{4}$ Mg. und 1 Ochsengespann $\frac{3}{4}$—$\frac{1}{4}$ Mg. pflügen. Wo Bifänge üblich sind, fördert man mit einem Pferdegespann 1$\frac{1}{2}$—2 Mg. und mit einem Ochsengespann 1—1$\frac{1}{2}$ Morgen. Im großen Durchschnitt rechnet man auf die Tagesarbeit pro Gespann in 9 St. Arbeitszeit einen Morgen.

Segnitz II. §. 166. Zwei Pferde pflügen täglich $\frac{3}{4}$—1$\frac{1}{3}$ Acker, 2 Ochsen $\frac{1}{2}$—1 Acker.

Patzig 374. Im Durchschnitt kann man annehmen, daß ein Pferdegespann täglich 2, ein Ochsengespann 1$\frac{1}{2}$ Mg. pflügt; mit dem Haken $\frac{1}{4}$ mehr.

Koppe I. 64. Das Durchschnittsmaß für einen zweispännigen Pflug ist 2 Mg., beim Ruhren wird am meisten geschafft, also etwas mehr als 2 Mg.; beim Brachen und auch beim Felgen, wenn der Boden verhärtet ist, am wenigsten, oft nur 1$\frac{1}{2}$ Mg.

Block III. 78 bildet hinsichtlich der Bearbeitung 3 Classen des Bodens, als:

Cl. I. leicht zu bearbeitender Boden, Sandboden oder lehmiger Sandboden;

Cl. II. Mittelboden, Lehmboden, sandiger Lehmboden;

Cl. III. schwer zu bearbeitender Boden, Thonboden.

100^0 Länge erfordern mit Pflug und Egge zu fahren eben so viele Zeit, als ein Eggestrich von 85^0 oder eine Pflugfurche von dieser Länge zu ackern. Gesetzt, der Acker sei vom Hofe 500^0 entfernt, so beträgt der Weg hin und zurück Vor- und Nachmittags 2000^0; statt diese 2000^0 leer zu gehen, könnte der Pflug auf einem dicht am Hof gelegenen Acker eine Fläche von 1500^0 Länge ackern, und wenn die Furche im Durchschnitt zu 6″ Breite angenommen wird, so würde der aufgearbeitete Acker 9000 □′ oder über $\frac{1}{3}$ Mg. betragen, welche der 500^0 entfernte Pflug weniger leistet. Durch weite Entfernung der Aecker erhöhen sich daher die Bestellungskosten ungemein und es scheint, daß die sämmtlichen Bestellungskosten (incl. Handarbeitskosten, welche sich bei jeden 100^0 um $4\,^0/_0$ erhöhen) sich für jede 100^0 Entfernung mehr um etwa $7\frac{2}{3}\,^0/_0$ erhöhen oder den Reinertrag um soviel mindern, so daß bei 1300^0 Entfernung vom Gehöfte die Bestellungskosten den Reinertrag vom Acker gänzlich rauben und, wenn die Entfernung über 2000^0 ist, der Ackerbau selbst bei gutem Boden nicht einmal mehr die Zinsen vom Werthe der Gebäude und des Inventariums trägt.

Bei mittlerer Entfernung von 300^0 können täglich folgende Pflugarbeiten in schmalen Furchen geleistet werden:

	auf Boden					
	Cl. I.		Cl. II.		Cl. III.	
1. Brachen oder Felgen:	Mg.	Q.R.	Mg.	Q.R.	Mg.	Q.R.
bei 300^0 weiterer Entfernung	$2\frac{1}{2}$	—	2	—	1,5	—
15 □^{0} weniger und umgekehrt, also bei 500^0 Entfernung nur	2	60	1	150	$1\frac{1}{3}$	—
2. Ruhren: bei 100^0 weiterer Entfernung 15 □^{0} weniger, und umgekehrt	3	66	2	174	2	30
3. Saatfurchen: bei 100^0 Entfernung mehr 15 □^{0} weniger, und umgekehrt	2	15	1	150	$1\frac{1}{3}$	—
4. den Acker mit dem Häufelpflug in tiefe, 2 Fuß breite Furchen aufzuarbeiten: bei 100^0 Entfernung mehr 30 □^{0} weniger, und umgekehrt	$5\frac{1}{2}$	—	5	—	$4\frac{1}{2}$	—
5. mit demselben Pfluge behäufeln: bei 100^0 Entfernung mehr 30 □^{0} weniger, und umgekehrt	$3\frac{1}{2}$	—	$7\frac{1}{2}$	—	7	—

Bei Beurtheilung der Arbeitsleistungen der Ochsen kommt es eben so wie bei den Pferden auf den Boden und die Entfernung des Ackers an.

Da wo, wie auf leichtem Boden, gewöhnlich nur 3″ tief geackert wird und also das einspännige Pflügen stattfinden kann, kommt die Bearbeitung entsprechend wohlfeiler.

Schweitzer II. 337 rechnet auf nicht allzu strengem mürbem Boden täglich

im Durchschnitt 2 Mg., auf mehr leichtem sandigem Boden $2\frac{1}{6}$ Mg. oder 1 sächs. Acker. Beim Ruhren und Saatpflügen zu Gerste, Raps, u. dgl. können $2\frac{3}{4}$, auch wohl 3 Mg. gepflügt werden, beim Brachen und Kleeumbrechen aber kaum die Hälfte, so auch beim Felgen in den kurzen Tagen. Beim Kartoffellegen und Ausackern 1 Mg. auf einen Pflug, etwas mehr auf den Haken. Er erklärt das einspännige Pflügen für völlig unvortheilhaft, weil die Taglohnarbeit vermehrend, und weil man damit nur flach ackern könne; 4 einsp. Pflüge seien gleich 3 zweisp. in der Arbeit. — (Nach Anderen fertigt 1 einsp. Pflug $\frac{1}{4}$ weniger als 1 zweisp. oder sind 5 einsp. gleich 4 zweisp. Pflügen).

v. Flotow I. 199 rechnet selbst auf Ochsengespann beim Kartoffelausackern beinahe das Doppelte, wie beim gewöhnlichen Ackern.

Kleemann, Statik 176. Die tägliche Leistung eines Pflugs ist unter Rücksicht auf alle Verhältnisse, bei 200° vom Hofe betragender Entfernung: im mürben thonigen Boden $1\frac{3}{4}$ Mg., im nicht allzu strengen oder mürben Lehm 2 Mg., im sandigen Lehm $2\frac{1}{4}$ Mg. und im leichten Sandboden $2\frac{1}{2}$ Mg. Bei größerer Entfernung kann natürlich weniger gepflügt werden oder bei einer Entfernung von

	in schwerem Boden		in Lehm		in sandigem Lehm		in leichtem Boden	
300°	1 Mg.	122 Q.R.	1 Mg.	166 Q.R.	2 Mg.	29 Q.R.	2 Mg.	72 Q.R.
400°	1 „	110 „	1 „	151 „	2 „	13 „	2 „	54 „
500°	1 „	97 „	1 „	137 „	1 „	176 „	2 „	36 „
600°	1 „	85 „	1 „	122 „	1 „	160 „	2 „	28 „
700°	1 „	72 „	1 „	108 „	1 „	144 „	2 „	— „
800°	1 „	59 „	1 „	94 „	1 „	128 „	1 „	162 „
900°	1 „	47 „	1 „	79 „	1 „	112 „	1 „	144 „
1000°	1 „	34 „	1 „	65 „	1 „	95 „	1 „	126 „

Er hält das zweisp. Pflügen bei geringer Pflugtiefe und auf leichtem Boden für Kraftverschwendung; — wo zwei Pferde das Brachen und Felgen gehörig zu verrichten im Stande sind, da kann ein Pferd die Saatfurche geben, — welche er überhaupt immer 1 sp. bearbeitet wissen will. Als Hauptvortheil sieht er den an, daß das Pferd in der Furche geht und den Acker nicht festtritt.

Die Instruction A. rechnet für einmaliges Pflügen eines sächs. Ackers ($2\frac{1}{6}$ Mg.) an Zeitaufwand:

a) in schwerem Boden bei einer Ackerkrume von 9″:
beim Brachen mit zwei Pferden 12 St., mit 2 Ochsen 19 St., pro Mg. also resp. $5\frac{1}{2}$ und 9 St.;
beim Felgen und Saatfurchen mit 2 Pferden $10\frac{1}{2}$, mit 2 Ochsen 16 St., pro Mg. 5 und $7\frac{1}{2}$ St.;

b) in gewöhnlichem Mittel- und sandigem Lehmboden mit einer Ackerkrume von 6—8″:
beim Brachen mit 2 Pf. $10\frac{1}{2}$ St., mit 2 Ochsen 15 St., pro Mg. $14\frac{1}{13}$ und 7 St.;
beim Felgen und Saatfurchen mit 2 Pf. $8\frac{1}{2}$ St., mit 2 Ochsen 13 St., pro Mg. 4 und 6 St.;

c) auf leichtem Boden:
beim Brachen mit 2 Pf. 9 St., mit 2 Ochsen 13 $\frac{1}{2}$ St., pro Mg. also $4\frac{2}{13}$ und $6\frac{3}{13}$ St.;
beim Felgen und Saatfurchen mit 2 Pferden $7\frac{1}{2}$ St., mit 2 Ochsen 11 St., pro Mg. $3\frac{1}{2}$ und 5 St.

Beim Ruhren ist überall zwei Stunden Arbeitszeit pro sächs. Acker weniger anzunehmen, pro Mg. also etwa 1 St.

Die Instruction B. 51 meint, daß in der Regel, wo nicht die Bodenbeschaffenheit eine andere Anspannung bedingt, zweispännige Arbeit am billigsten zu stehen kommt.

Schnee rechnet:

2 Pferde (bei 300° Entfernung) pflügen täglich $1-1\frac{1}{2}$ Mg., zwei Ochsen $\frac{3}{4}-1\frac{4}{5}$ Mg., zwei Wechselochsen $1\frac{1}{5}-2\frac{1}{2}$ Mg.;

" " " " " im März 2 Mg., im Sommer $2\frac{1}{2}$ Mg., im October 2 Mg., im Winter $1\frac{3}{4}$ Mg.;

" " " " " bei 5″ Schrittbreite $\frac{4}{5}-1\frac{1}{2}$ Mg., bei 6″ von $1-1\frac{4}{5}$ Mg., bei 7″ von $1\frac{1}{6}-1\frac{1}{5}$ Mg.; bei 8″ von $1\frac{1}{2}-2\frac{3}{8}$ Mg., bei 9″ von $1\frac{7}{10}-3$ Mg., bei 10″ von $1\frac{9}{10}-3\frac{3}{10}$ Mg.;

" " bei 9″ Schrittbreite legen $3\frac{3}{4}$ Meilen zurück und fördern $2\frac{1}{2}$ Mg.

§. 24.
Von der Egge.

Thaer, Rat. Landw. III. §. 130. Die Anforderungen an eine gute Egge sind:

1) daß die Zinken entfernt genug von einander stehen, damit sich die Zwischenräume nicht so leicht vollsetzen, und der Boden sich nicht dazwischen zusammenballen könne;
2) daß die Zinken so stehen, daß die Züge derselben in gleicher Entfernung von einander kommen;
3) daß jede Zinke einen besonderen Zug macht, und nicht der Zug der einen mit dem Zuge der andern zusammentreffe;
4) daß die Zinken demnach in möglichst gleicher Entfernung in dem Balken von einander stehen, indem sie zu dicht neben einander den Balken an der Stelle schwächen würden.

Burger I. 245. Wollen wir die Oberfläche des gepflügten Bodens bloß sehr oberflächlich lockern und ebnen, so genügt die Egge, deren Wirkung wir eindringender machen können, wenn wir uns solcher bedienen, die sehr schwer sind, oder nach vorwärts geneigte Zinken haben. Wollen wir aber den Boden auf eine mehrere Tiefe, etwa 3—4 Zoll lockern, so ist es nothwendig, im Thonboden noch den Schneidepflug, anderwärts den Schaufelpflug in Anwendung zu bringen.

Koppe II. 62. Zum ersten Ueberziehen des scholligen oder verraseten Bodens sind schwere Eggen von großem Werthe. Ein zweimaliges Ueberziehen mit denselben leistet mehr, als ein sechsmaliges mit leichten Eggen. Dagegen ist es eine unsinnige Kraftverschwendung, auf dem losen Sandboden mit schweren eisernen Eggen viel umher zu ziehen. Hier leisten hölzerne Alles, was man verlangen kann. Die letzteren zieht man auch vor, wo die Ackerkrume voller großer, hervorstehender Steine ist, nicht, weil man meint, sie leisteten mehr, sondern weil die eisernen Eggen mit ihren scharfen Zinken mit größerer Gewalt an die Steine anprallen und dadurch zerbrochen werden. Die gegliederten und beweglichen Eggen sind zur allgemeinen Anwendung nicht zu empfehlen.

Block I. 13. Die Egge soll dem zu bearbeitenden Boden anpassend sein; schwerer Boden, so wie uncultivirte Neuländer erfordern große, schwere Eggen mit langen, starken Zinken. — Ganz schwere Eggen mit eisernen, gerade stehenden

Zinken, deren eine allein die Zugkraft von 2 Pferden verlangt, sind in diesem gegebenen Falle die vorzüglichsten, ein einziger Strich damit bewirkt mehr, als 3—4 Striche mit leichten Eggen.

Die Zinken der Eggen sollen in nicht zu geringer Entfernung von einander stehen, weil solche sonst zu wenig wirken, auch zum Versacken und Schleppen Veranlassung geben.

Jeder einzelne Zinken soll so angebracht sein, daß derselbe für sich allein wirken kann, mithin nicht in denselben Strich, welchen ein anderer Zinken macht, hineinläuft, der vielen nothwendigen Zinken wegen aber soll mit Rücksicht auf die nothwendige Form der Eggen, wenigstens dahin gesehen werden, daß bei der einzelnen Egge nur wenige, höchstens 4—5 Zinken in dem Striche des andern laufen.

Zinken mit Schneiden in der Gestalt eines Pflugsechs, welche stärker wirken, sind nur dann anwendbar, wenn die Egge an einer Deichsel befestigt ist. Eggen mit krummen Zinken ohne Schneiden sind nicht zu empfehlen, und geben Gelegenheit, daß Quecken und Unkräuter die Vorrichtung der Egge alle Augenblicke hemmen.

Die gerade, 4kantige Form der Zinken habe ich bei jeder Art Eggen noch für die beste befunden; die Egge mag sich schlängelnd wenden, wie sie will, so verrichtet jeder Zinken die von ihm verlangte Arbeit.

Die Größe und Schwere der Eggen, ob die Zinken von Eisen oder nur von Holz sein können, hängt allein von der Beschaffenheit des Ackers und der Arbeit ab, welche wir damit erreichen wollen.

Bei dem Saatuntereggen auf Beeten müssen die Eggen eine den Beeten angemessene Form haben.

v. **Pabst** I. §. 271 verlangt von der guten Egge, daß beim Fortbewegen die Zähne in möglichst verschiedenen Richtungen durch den Boden ziehen, daß sie nicht zu nahe beisammen stehen, daß sie nicht zu kurz, noch zu lang seien, nicht zu schräg oder zu stark gekrümmt, daß die Egge zum schärferen oder flächeren Eingreifen gestellt werden könne, was durch Anspannen an verschiedenen Puncten oder durch längeres oder kürzeres Anspannen oder durch einen aufrecht stehenden Kamm, in welchen man höher oder tiefer einhängen kann, bewirkt wird. Schwere Eggen sollten stets eiserne Zinken haben, bei sehr schweren auch noch die Balken mit Eisen beschlagen sein; die Zähne aber dürfen hier gar nicht oder nur sehr wenig schräg stehen, umgekehrt bei leichten Eggen.

Nach **Linke** I. 131 sind große Eggen weniger zweckmäßig als kleine, weil sie theils zu wenig, theils zu viel eingreifen.

Schweitzer I. 99 will, daß bei der Egge die rautenförmige Form gegeben werde, weil jeder Zinken seine eigene Bahn gehen müsse, und daß die Zinken schräg stehen.

Schober I. 252 verlangt, daß die Zinken gerade stehen sollen, weil Eggen mit vorwärts gerichteten Zinken den Nachtheil haben, daß sie sich leicht verstopfen und deshalb nur auf sehr reinem Acker brauchbar sind. Die Entfernung eines Zinken vom andern soll 8 Zoll betragen, wenn sich die Zwischenräume nicht verstopfen sollen und, wenn die Zinken $2\frac{1}{2}''$ tief in den Acker greifen sollen, müssen sie $3\frac{1}{2}$—$4''$ unter der Unterkante des Eggbalkens hervorragen. Für einspännige Eggen ist 4 Fuß $10''$ Länge die passendste.

Magerstedt 140. Die Länge und Stärke der Zähne sind es vornehmlich, welche der Egge das Gewicht geben. Sie wirkt um so mehr, wenn sie schräg oder quer geht.

Schober I. 249. Die Egge darf für eine verhältnißmäßige Bespannung

nur so schwer sein, daß das Zugvieh sich noch in lebhaftem Gange mit ihr bewegen kann. Die Zinken müssen so gestellt sein, daß jede derselben ihre eigene Bahn verfolgt.

Alsen 343 bemerkt: Das Eggen zerlegt die schon gröblich zertheilte Oberfläche eines Ackers in sehr kleine Theilchen. Besonders wirksam zeigt sich hierbei die Percussion oder der Gegenschlag. Wenn man daher diese Operation auf das Vollkommenste machen will, so ist die Schnelligkeit der Bewegung des Werkzeugs die Hauptbedingung. Man kann demnach, um obige Aufstellung zu erfüllen, höchstens bis auf eine Tiefe von $2\frac{1}{2}$ Zoll in den Boden eindringen. Sobald die Egge tiefer als $2\frac{1}{2}$ Zoll eindringt, wird der Kraftaufwand so vermehrt, daß die so nöthige Geschwindigkeit aufhört, wodurch die gröberen Theile des Bodens nur allein so fein gepulvert werden können. Soll sie aber in eine Tiefe von 4—8 Zoll eingreifen, so muß sie so schwer gemacht werden, daß diese Tiefe auch auf den harten Stellen, welche sich doch in jedem Acker finden, genommen wird; ist dieses der Fall, so schleppen die Balken unfühlbar auf den weichen Stellen auf und nehmen die lose Erde mit. Sind sie leichter, so greifen sie auf den harten Stellen, welche es am meisten bedürfen, nicht so tief ein und verfehlen ihren Zweck. — Aus allem diesem geht hervor, daß, wenn man die Oberfläche eines Ackers tiefer als $2\frac{1}{2}$ Zoll bearbeiten will, die schleppenden Eggen unbrauchbar sind und die Scarificatoren da anfangen ihre Nützlichkeit zu zeigen, wo die Wirksamkeit der Eggen aufhört.

Die aus Erfahrung gefundene zweckmäßige Stärke der Eggbalken übersteigt nie eine Breite von 3 und eine Dicke von $2\frac{1}{2}$ Zoll und fällt nie unter eine Breite von $1\frac{3}{4}$ und eine Dicke von $1\frac{1}{2}$ Zoll. Die Stärke der Zinken erreicht mit $\frac{3}{4}$ Zoll im Quadrat die größte Höhe und mit $\frac{1}{4}''$ im Quadrat die geringste. — Die Entfernung der Striche jedes einzelnen Zinkens muß höchstens $2''$ von Mitte zu Mitte des Zinkens, zur feinsten Pulverung $1\frac{4}{5}''$ betragen. 4 Fuß 2 Zoll ist die passendste Länge der Egge bei kräftigen Pferden.

§. 25.

Von der Eggarbeit.

Thaer, Engl. Landw. I. S. 214 beantwortet die Frage, ob man unmittelbar nach dem Brachpflügen gleich eggen soll, dahin, daß einestheils das Land um so besser aus der Luft sich mit Dungtheilen versehe, je länger es rauh daliege, anderntheils aber die Unkrautsamen um so besser keimten, wenn der Acker gleich nach der Furche geeggt werde; nur solle man nicht glauben, damit die Quecken vertreiben zu können, daß man zwischen den Furchen dieselben auskeimen lasse (s. o.).

Rat. Landw. III. §. 128. Die ganz schweren oder Botheggen werden hauptsächlich dazu gebraucht, um eine umgebrochene zähe Grasnarbe zu zerreißen, oder auch auf sehr gebundenem Boden, um die umgeworfenen Pflugstreifen und die großen Klöße zu zertrümmern. Die kleinen Eggen mit hölzernen Zinken können durch Rundeggen im Trabe vorzügliche Krümelung bewirken. Außerdem zum Untereggen der feinen Saat, zum Ueberziehen der hervorstehenden Saat und zum Ebnen des Ackers, wo man nicht tief eingreifen will, Vorzüge vor den eisernen haben. Mit den eisernen kann man scharf- und stumpf-ziehen. Die Schlangeneggen, mit vorwärts gebogenen Zinken, bewirken größere Pulverung des Bodens. Strauchеggen (mit Reiswerk durchflochten) machen sehr ebene Oberfläche. Man unterscheidet bei der Eggarbeit:

1) Langziehen in gleicher Direction mit der letzten Pflugfurche:

2) Quer- oder Schrägziehen, ins Kreuz oder schräg gegen den Pflugstreifen;
3) Schlangenförmig von einer Seite eines Beetes zur andern, und so, daß sich die Züge in Gestalt einer 8 durchkreuzen.
4) Rundeggen, rund und in einer Volte, welches nur da stattfindet, wo die Beete breit oder vielmehr nicht vorhanden sind.

III. §. 138. Zum Eggen jeder Art muß noch mehr wie zum Pflügen eine günstige Witterung und ein gehöriger Feuchtigkeitsgrad des Bodens wahrgenommen werden. Bei zu vieler Feuchtigkeit kann es oft mehr Nachtheil als Vortheil bringen, und den Boden um so mehr binden und ballen. Ebenso sehr hat man sich aber auch zu hüten, daß man einen zähen Boden nicht zu stark austrocknen und verhärten lasse, ehe man mit der Egge darauf kömmt, indem er alsdann gar nicht zu zwingen ist. Wenn daher eine günstige Zeit und Witterung für das Eggen eintritt, so müssen dieser Arbeit durchaus alle anderen nachstehen, und man muß daher in seinen wöchentlichen Arbeitsanschlägen unter die Gespannarbeiten das Eggen immer oben ansetzen.

Gericke II. §. 266. Wer bloß um die umgeworfene Furche noch mehr zu zertheilen eggt, der muß nach allen Richtungen hin mit den Eggen fahren. Das Nämliche findet statt, wenn man eggt, um die Quecken aus dem Acker hervorzureißen. Will man bloß die kleineren etwas härteren Klümpchen mit Erfolg zereggen, so ist blos der Unterschied darin, daß man die Egge schneller gehen läßt. Ob man einzinkicht, zweizinkicht u. s. f. eggt, hängt von der Lockerheit des Bodens ab.

Auch bei der Eineggung der Saat ist es gut, nach allen Richtungen hin zu eggen. Wer leichten Boden hat, lasse die Scholle immer eine Zeit lang dem Einflusse der Luft ausgesetzt, bevor er eggt; wer zähen Boden hat, gebe genau acht, und nütze die rechte Zeit, bei nasser Witterung also erst dann, wenn die Schollen von der Luft gehörig getrocknet sind, bei trockner Witterung aber gleich nach dem Pflügen.

Einen thonichten und stark lehmichten Boden egge man zur Winterfrucht nicht zu klein oder fein, damit die kleinen Klümpchen, welche übrig bleiben, Gelegenheit haben, sich im Winter nach und nach zu lösen und sich an die Wurzeln zu legen, wie sie dies gewöhnlich thun, der Boden aber eine reine ganz breiichte Oberfläche erhalten könne.

Sinclair S. 407 rühmt das Eggen auch noch zur gleichen Vertheilung und Unterbringung des Düngers, rechnet aber zu häufig wiederholtes Eggen dem Weizen für schädlich, weil diesem rauhes, kloßiges Land zuträglich sei, der Gerste dagegen soll, besonders wenn Grassamen unter dieselbe kommt, tüchtig vorgeeggt werden.

Geyer, S. 16 hält als den besten Zeitpunct zum Eggen den, wenn die Schollen anfangen zu zerfallen.

Koppe II. 84. Der Zustand des Uebergangs von der Nässe zur Trockenheit ist allein dazu geeignet, auf seine Trennung durch die Egge zu wirken, bevor sich Klöße gebildet haben. Ist der günstige Moment vorüber, so ist fast besser, das Eggen ganz zu unterlassen, als Gespannkräfte nutzlos zu verschwenden. Ein durchdringender Regen ist mehrmals allein vermögend, die Schollen zu erweichen, und das Eggen muß dann mit ganzer Kraft vorgenommen werden, bevor eine neue Zusammentrocknung möglich ist. Bei der Saatbestellung des thonigen Bodens, aber auch bei dem Wenden desselben, muß das Eggen mit dem Pflügen immer gleichen Schritt halten. Bei warmer trockener Witterung müssen die Eggen dem Pfluge so unmittelbar folgen, daß nicht einmal während der Mittagszeit Land in rauhen Furchen

liegen bleibt. Für diese Bodenart ist das Rundeggen sehr zweckmäßig, es ist indessen auch sehr kostbar. Wo es auf losen, sandigen Bodenarten gedankenlos angewendet wird, ist es eine große Verschwendung der Arbeitskräfte. Dasselbe gilt von dem Gebrauche, an jede Pflugfurche, ohne Ausnahme, ein gleiches Eggen zu verwenden. — Vorzüglich geschieht bei dem Saateggen oft mehr, als nöthig gewesen wäre. Oft ist ein Zug hinreichend. In sandigen Gegenden, wo der Roggen untergepflügt wird, eggt man die Saatfurche gar nicht.

Soll die Egge Rasen zerreißen, Quecken und andere Wurzeln ausziehen und an die Oberfläche zum Verdorren bringen, so muß man zu dieser Arbeit das trockenste Wetter auswählen, wo die Krume sich, so zu sagen, schüttelt. Man wendet hier erst große zwei- und mehrspännige, dann kleine einspännige Eggen an.

Umgebrochener Rasen muß, wenn er einfurchig besäet werden soll, ebenfalls zuerst mit großen Eggen in die Länge überzogen werden.

Die vollkommenste Wirkung des Eggens ist nur zu erreichen, wenn es in durchkreuzender Richtung der Züge vollführt wird.

Block I. §. 5. Das Abeggen der Brachfurche soll nicht eher geschehen, bis der Acker sich gesetzt hat, weil sonst die rohen Furchen durch das Eggen wieder herumgedreht werden, wodurch die Gräser und Unkräuter wieder neues Leben erhalten würden. Gewöhnlich kann dies nach 14 Tagen bis 3 Wochen vorgenommen werden. Wo es nöthig, befördert man das Morschen durch Eggen der Länge der Furchen nach, worauf dann in 14 Tagen die Brachfurche quer über geeggt wird.

Stoppeläcker werden, sobald sie trocken genug, im Frühjahr, sehr zeitig, März oder April geeggt. Ein aus Unwissenheit oder der vielen Quecken wegen zu tief gestürzter Acker muß so lange der Furche entlang auch späterhin schräg und quer geeggt werden, bis die starken Furchen sich bändigen lassen, schwächer werden und der Boden sich krümelt. Das Eineggen der Ruhrfurche soll wo möglich gleich nach dem Ruhren geschehen. Bei kalten, verschlossenen, unfruchtbaren Aeckern, welche keine zu bindende Eigenschaft haben, wirkt es vortheilhaft, wenn die Ruhrfurche bei trocknem Wetter mehrere Tage uneingeeggt verbleiben kann, weil dadurch die Erde mehr erwärmt, lockerer und thätiger gemacht wird.

Das Eineggen des Samens hat keinen anderen Zweck, als die Samenkörner gehörig in die Erde unterzubringen. Alles übrige Eggen, welches so oft an vielen Orten nur deswegen vorgenommen wird, um dem Acker ein schönes Ansehen zu geben, ist für die Saat mehr schädlich als nützlich. Gewöhnlich sind 3, höchstens 5 Eggstriche zur Unterbringung des Samens hinreichend, wenn nämlich die vorhergegangene Bearbeitung die richtige war.

Dahingegen kann bei der Brach-, Stürz-, Wende- und Ruhrfurche ein starkes wiederholtes Eggen nicht genug empfohlen werden.

v. Lengerke, Mekl. Landw. I. S. 69 erwähnt, daß der Meklenburger ganz besonderes Gewicht auf das Eggen lege und zumal auf den günstigen Zeitpunct dazu.

In der Regel läßt man auf den ersten Aufbruch gleich mit leichteren einspännigen Eggen rund eggen. Gegen Johanni wird die rauhe Brachfurche abermals mit eisernen Eggen bearbeitet, welchen die hölzernen Eggen in der Runde folgen, bis alle Rasen zu kleinen Massen von Graswurzeln zusammenrollen.

Die Wendefurche wird kurz vor dem Ackern zur Saat mit den hölzernen Eggen einigemal überzogen und nach der Saat mit hölzernen Eggen erst in die Runde und nachher die Länge herauf und herunter geeggt. Fällt nach der Bestellung, ehe das Korn aufgelaufen ist, ein heftiger Regen, so wird der Acker mit den Eggen noch einmal lang gezogen. Zu Weizen und Roggen egge man vor der Saat mit langzin-

kigen, eisernen Eggen der Länge nach, welches für Oelfrüchte unerläßlich sei. Das Eggen der aufgelaufenen Saat sei weniger üblich. Er tadelt mit D. Gerke den Mißbrauch, welcher mit dem allzu unmäßigen, wiederholten Rundeggen getrieben werde und empfiehlt den öfteren Gebrauch der Walze — Scheiben- und Radwalze — zu gleichem Zweck vollkommener Pulverung.

Sprengel, Erfahrungen I. S. 67 giebt hinsichtlich des Eggens folgende Regeln:

1) Es muß immer recht schnell vollführt werden, da die Wirkung am größten, wenn die Eggzinken rasch oder mit aller Gewalt an die Klöße schlagen, daher der Vortheil des Rundeggens. 2) Der Arbeiter muß einen Haken haben, um mitgeschleiften Mist oder Unkraut-Stoppeln sofort beseitigen zu können, daher auch die Egge am Strick halten. 3) Besäete Aecker sind so wenig als möglich zu eggen. 4) Berastes umgebrochnes Land dagegen recht lange. 5) Das Eggen muß nach allen Richtungen geschehen. 6) Wo möglich muß Quer- und Rundeggen angewendet werden. 7) Zum tiefen Eggen spanne man lang, zum seichten kurz an. 8) Die geeignete Witterung ist genau zu beachten. 9) Bei Regenwetter soll lieber gar nicht geeggt werden. 10) Alle bündigen Bodenarten sind vor dem Umpflügen zu eggen. 11) Sehr feinkörniger Boden soll nicht zu sehr gepulvert werden. 12) Muß man breite Beete bei Nässe eggen, so hänge man mehrere Eggen an lange Balken oder eine mit Rädern versehene Achse, damit die Thiere in der Furche gehen. 13) Zum Saateggen sind leichte Eggen zu nehmen; je feiner der Same und je loser der Boden, um so leichter. 14) Bündiger Boden muß, wenn er nach dem Eggen durch Regen wieder erhärtet ist, abermals geeggt werden, um den nothwendigen Luftzutritt herzustellen.

Schober I. 254 ist gegen zu vieles Eggen, einmaliges genüge oft schon vollständig. Auf bündigem Boden aber und auf sehr verunkrautetem ist mehrmaliges Eggen nothwendig.

v. Rosenberg-Lipinsky II. §. 180 hält die Egge für die Bodencultur von unbezahlbarem Werthe und will, daß der Landwirth in seinem Inventar mit den Eggen nicht karge, sondern sich verschiedenartige anschaffe, und zwar für jeden Zweck die besondere Egge. Als wesentlichste Regeln zur Eggarbeit stellt er auf:

1) Der Acker darf niemals im zähen Zustande geeggt werden.
2) Bei strengem Boden ist es in der Regel zweckmäßig, über Sommer gleich hinter dem Pflügen zum Eggen zu schreiten, beim Herbststürzen dagegen aber auch auf solchem Boden von der größten Wichtigkeit, das gepflügte Land über Winter in rauher Furche liegen zu lassen.

   Bei dem milden und lockern Boden aber ist es vortheilhafter, das gepflügte, beziehungsweise gewalzte Land auch über Sommer erst einige Zeit vor Anwendung der Egge in rauher Furche liegen zu lassen, damit dasselbe sich setze.

   Eine Ausnahme von dieser Regel macht das geschälte Land (von welcher Operation er §. 149 genaue Beschreibung giebt), welches alsbald zu übereggen ist.
3) Soll das gepflügte Land durch die Egge in der Zwischenzeit bis zur Saat vorbereitet werden, so darf, wenn die Gahre beschleunigt und normal verlaufen soll, das gesammte Egggeschäft niemals in einem Acte hintereinander vollzogen werden, sondern in Perioden je nach Ackerzustand, Beschaffenheit, Unkraut.
4) Jede bei der Zwischenarbeit auf dem gepflügten oder bereits übereggten Lande entstehende Kruste muß unter allen Umständen, sobald als dies der Trocken-

zustand des Feldes erlaubt, durch die Egge gemürbt werden. Man scheue diese wiederholte Arbeit um keinen Preis.

5) Bei Einbringung des Saatguts ist es, ohne Anwendung der Exstirpatoren, eine goldene Regel:

diejenigen Striche, welche der Zustand des Ackers für seine genügende Lockerung und Klarstellung, eventuell Reinigung, erfordert, nicht nach, sondern stets unmittelbar vor der Einsaat zu geben, damit nach vollzogener Einsaat der Same wo möglich nur mittelst eines Eggestrichs untergebracht werden kann und zwar mit der Rücksicht, daß die Oberkrume nicht in Staub zerfällt.

6) Der Acker darf, namentlich bei der Saatbestellung, durch die Egge nicht staubig gestellt werden.

7) Ist eine eben vollzogene Saat durch einen Regenguß noch vor dem Durchbruche der Saat betroffen und der Acker festgeschlagen worden, so hüte man sich, letztere aufzueggen. — Bei solchem Ereigniß wähle man den Weg, welcher erfahrungsmäßig von geringerem Schaden ist, d. h. es ist der Naturwüchsigkeit das mögliche Correctiv ruhig zu überlassen.

8) Beim Aufeggen älterer Saaten, z. B. der Wintersaaten, der Grasschläge oder der Wiesen im Frühjahre, oder auch der Sommersaaten (ohne Klee- und Grassaat) halte man die Regel fest:

daß ein oberflächliches Eggen und Verwunden der Oberkrume des Ackers gar nichts nützt, sondern daß die Arbeit nur dann einen Erfolg hat, wenn die Lockerung eine gründliche ist.

9) Beim Aufeggen der aufgekeimten Kartoffelfelder leisten auf mildem Lande die leichten Instrumente mit hölzernen Zinken treffliche Dienste und ist überdies zu beachten, daß die Furchendämme beim Quereggen zuvörderst nur einen sogenannten halben Strich erhalten, worauf dann der zweite halbe Strich in der, dem ersten Eggengange entgegengesetzten Richtung nachgeholt wird.

10) Bei allen Eggarbeiten ist es eine zwingende Nothwendigkeit, jedes Schleppen dieser Instrumente bei vorhandenen Schollen, Gras- oder Queckenstauden, Stoppelsteinen u. s. w. möglichst zu vermeiden. Man scheue nur die Kosten der Reinigung der Eggenzinken und die Fortschaffung der Unkräuter u. s. w. nicht.

11) Je kürzer die Egge angespannt ist, desto weniger wirkt sie, d. h. desto weniger scharf und tief greifen die Zinken in das Erdreich ein.

Durch die Wahl leichterer oder schwererer Eggen, sowie durch den Vollzug der Arbeit im Schritte oder Trabe, hat es der Landwirth in der Hand, dem jedesmaligen Erfordernisse des Ackers gebührend Rechnung zu tragen.

12) Die beweglichen Eggen, in der Regel eiserne, leisten für gewisse Fälle sehr gute Dienste; die hölzernen dürfen keine wegen Altersschwäche sich hin und her schiebenden Balken haben, die Zinken müssen vollzählig vorhanden sein, mit der Vorsorge, daß dieselben beim Gange nicht hinter einander laufen, sondern in die Zwischenräume treffen.

13) Die Frage, ob zwei oder drei oder vier einzelne Eggen neben einander zu spannen sind, ist unerheblich, es kommt darauf an, daß die Arbeit gut und zweckentsprechend geschieht.

§. 26.

Leistung der Gespanne beim Eggen.

Meyer, Pachtanschläge 73 rechnet fürs Gespann Pferde im Durchschnitt 5 Mg.

Thaer, Rat. Landw., I. §. 184. Beim Eggen ist die Verschiedenheit der Leistung noch größer als beim Pflügen. Das wirksamste Eggen ist das Rundeggen, aber auch das schwerste, und man nimmt an, daß ein Viergespann aufs höchste 16 Mg. damit beschaffen könne. Auf bindendem und grasigem Boden muß man aber schon mit 14 Mg. zufrieden sein. Beim bloßen Ebeneggen kann man dagegen schon bis 20 Mg. rechnen, und beim bloßen Langziehen 25—28 Mg. täglich mit 4 Pferden.

Sinclair S. 408 rechnet auf ein Gespann 7 Acres im Durchschnitt, in Schottland mit einem Strich 10 Acres, mit Doppelstrich nur halb so viel.

Burger II. S. 340. Wenn die Egge nur ein Mal auf denselben Strich führt, so kann man mit Pferden in einem nicht sehr bindigen oder mit Unkraut erfüllten Boden in 9 Stunden $4\frac{1}{2}$ Joch abeggen. Ein Joch (von einem Acker von 100° Länge und 16° Breite) wird, da die einspännige Egge 3 Schuh Breite hat, mit 32 Strichen einmal überzogen. Wenn man 32 Umwendungen zu 1 Minute, und 3200 Klaftern Zuglinie zu $1\frac{1}{2}$ Secunde Zeit auf die Klafter berechnet, weil die Egge fast doppelt so geschwind, wie der Pflug gezogen werden kann, so bedarf man für das Joch sammt dem Umwenden 1 St. 52 Min., rund 2 St. Zeit. Mit doppel- und mehrspännigen Eggen kann man vielleicht in 9 St. Zeit 6 Joch einmal überfahren.

Kreyßig rechnet, daß ein Arbeiter auf Mittelboden mit zwei bespannten gewöhnlichen Eggen, ohne die Pferde zu sehr anzustrengen, an einem Tage 32 Mg. einmal der Länge nach überziehen könne; bei 4maligem Ueberziehen könnten daher mit jeder Egge 4 Mg. abgefertigt werden.

Koppe I. 64 rechnet auf Mittelboden täglich 5 Mg., auf schwerem Boden $2\frac{1}{2}$—$2\frac{3}{4}$, ohne die Zahl der Striche anzugeben. Bei leichtem Boden macht das Eggen ungefähr $\frac{1}{3}$, bei Mittelboden $\frac{1}{4}$, bei schwerem $\frac{1}{3}$ der Beackerungsarbeit aus.

Block III. 82. Bei dem Eggen bilden sich nur zwei Bodenclassen, leichter und schwerer Boden. Mit einem Pferde kann bei mittlerer Entfernung von 300° täglich geeggt werden:

	auf leichtem Boden,		auf schwerem		für je 100° Entfernung	
1) mit einem Strich	$11\frac{1}{4}$ Mg., —	□°	$8\frac{3}{4}$ Mg. —	□°	75□°	mehr (resp.
2) „ zwei	„ 5	„ 111	„ 4	„ 66	„ 38 „	weniger)
3) „ drei	„ 3	„ 135	„ 2	„ 165	„ 25 „	
4) „ vier	„ 2	„ 148	„ 2	„ 36	„ 18 „	
5) „ fünf	„ $2\frac{1}{4}$	„ —	„ 1	„ 135	„ 15 „	
6) „ sechs	„ 1	„ 159	„ 1	„ 84	„ 12 „	

Lengerke, Mekl. Landw., S. 9. Im Durchschnitt der Jahre und des Ackers fertigt ein Viergespann täglich 1200□°.

v. Pabst IV. §. 168 rechnet, wenn der Boden so ist, daß das Pferd eine mittelgroße Egge zu ziehen im Stande ist, bei einmaligem Ueberziehen aufs Pferd 4 bis 6 Mg; auf zwei Pferde mit einer (größeren) Egge 6—10 Mg.

v. Honstedt, Anleitung, §. 60 rechnet als Normalarbeitsmaß auf 2 gewöhnliche Ackerpferde bei 10st. Tagewerk, einmal zu überziehen:

mit einspännigen nur mit hölzernen Zinken versehenen Eggen . . . 30 Mg.

mit einspännigen halb mit hölzernen, halb mit eisernen Zinken versehenen Eggen 25 Mg.
mit kleinen einspännigen mit eisernen Zinken versehenen Eggen . . . 20 „
mit einer zweispännigen mit eisernen Zinken versehenen Egge . . . 15 „

Er entwirft für die Eggarbeit folgende Tabelle:

Wenn der Acker mit der Egge überzogen wird.	Im Sommer bei 10stünd. Arbeit				Im Frühlinge und Herbste bei 9stünd. Arbeit				Im Späterbste und Winter bei 8stünd. Arbeit			
	mit hölzernen Eggen	mit Eggen mit halb eisernen, halb hölzernen Zinken	mit einspännigen eisernen Eggen	mit zweispännigen eisernen Eggen	mit hölzernen Eggen	mit Eggen mit halb eisernen, halb hölzernen Zinken	mit einspännigen eisernen Eggen	mit zweispännigen eisernen Eggen	mit hölzernen Eggen	mit Eggen mit halb eisernen, halb hölzernen Zinken	mit einspännigen eisernen Eggen	mit zweispännigen eisernen Eggen
	Morgen				Morgen				Morgen			
einmal	30	25	20	15	27	$22\frac{1}{2}$	18	$13\frac{1}{2}$	24	20	16	12
zweimal . . .	15	$12\frac{1}{2}$	10	$7\frac{1}{2}$	$13\frac{1}{2}$	$11\frac{1}{4}$	9	$6\frac{3}{4}$	12	10	8	6
dreimal . . .	10	$8\frac{1}{3}$	$6\frac{2}{3}$	5	9	$7\frac{1}{2}$	6	$4\frac{1}{2}$	8	$6\frac{2}{3}$	$5\frac{1}{3}$	4
viermal . . .	$7\frac{1}{2}$	$6\frac{1}{4}$	5	$3\frac{3}{4}$	$6\frac{3}{4}$	$5\frac{5}{8}$	$4\frac{1}{2}$	$3\frac{3}{8}$	6	5	4	3
fünfmal . . .	6	5	4	3	$5\frac{2}{5}$	$4\frac{1}{2}$	$3\frac{3}{5}$	$2\frac{7}{10}$	$4\frac{4}{5}$	4	$3\frac{1}{5}$	$2\frac{2}{5}$
sechsmal . . .	5	$4\frac{1}{6}$	$3\frac{1}{3}$	$2\frac{1}{2}$	$4\frac{1}{2}$	$3\frac{3}{4}$	3	$2\frac{1}{4}$	4	$3\frac{1}{3}$	$2\frac{2}{3}$	2

Weit I. 163. Um Neubruch zu eggen, wendet man die Schneideeggen mit bestem Erfolg an, mit denen man die Umbrüche über die Quere der Furchenlänge durchschneidet und im Tag mit einem starken Zweigespann gegen 2—3 Mg. bearbeitet. Zum mehrmaligen Uebereggen wendet man die schwersten Eggen mit eisernen, gerade stehenden Zinken an, und überfährt damit im Tag einfährig 3 Morgen.

Mit schweren Eggen eggt ein Pferdegespann auf rauhem, bindigem Acker im Tag 5 Mg. und ein Ochsengespann $2\frac{1}{2}$ Mg.; mit den leichten Eggen dagegen ein Pferdegespann 5—6 Mg., ein Ochsengespann 4 Mg. Im Durchschnitt rechnet man pro Gespann 4 Mg. Beim Samenbedecken übereggt man mit einer Dornegge, von einem Pferd bespannt, im Tag, je nach der Breite derselben, 12—20 Mg.

Mit einer leichten Gattung von Dorneggen ohne Gestell, von 2 Personen gezogen, überfährt man im Tag 7—10 Mg.

Segnitz II. §. 166. Mit einer leichten einspännigen Egge können täglich 4 Acker, mit einer zweispännigen Egge dagegen 5 Acker einmal überzogen werden.

v. Flotow I. 194 rechnet auf zwei Pferde, ohne Angabe der Striche, wahrscheinlich beim Bestellen, 2 sächs. Acker oder $4\frac{1}{3}$ Mg. täglich, nach II. 36 aber 3 Acker oder $6\frac{1}{2}$ Mg.

Schweitzer II. 338. Mit einer einspänn. Egge kann, wenn das Feld nur einmal damit überzogen wird, ein Pferd 8—9 Mg. täglich fertig machen; bei mehrmaligem Bestreichen vermindert sich dies Maß, je nachdem die Arbeit oft geschieht. Als Durchschnittsquantum für eine einspänn. Egge und einmaliges Ueberstreichen ist nur $6-6\frac{1}{2}$ Mg. festgesetzt.

Hiernach würde also viermaliges Ueberziehen auf eine Egge nur etwas über $1\frac{1}{2}$ Mg. ergeben; mit einer zweispänn. Egge ist nicht viel mehr zu rechnen.

Zum Saateineggen nehmen Andere 5 Mg. pro Zweigespann an, noch Andere, daß im September vier Pferde nicht mehr als 8 Scheffel Wintergetreide auf Mittelboden täglich eineggen.

Schnee rechnet für 2 Pferde bei einmaligem Ueberziehen mit einspänniger Egge 12—16 Mg., mit schwerer Egge 8—12 Mg., bei Doppelstrich, Kreuzstrich, Schlängelstrich 6—8 Mg., bei Rundeggen 6—8 Mg. täglich.

v. Honstedt, Verpachtung, S. 121 nimmt an, daß ein Zweigespann bei dreimaligem Eggen mit hölzernen 7—9 Mg., mit eisernen Eggen 4—6 Mg. täglich beschafft.

Kleemann, Statik 177. Im Durchschnitt könne bei einer 200 Mg. betragenden Entfernung der Grundstücke vom Hofe in einem Tage mit einer einspännigen Egge 10—12 Mg., mit einer zweispänn. 12—14 Mg. einmal überzogen werden.

Er nimmt an, daß die Kosten des Eggens (und Walzens) in schwerem Boden 30 %, in Lehmboden 25 %, in sandigem Lehme $22\frac{1}{2}$ %, in leichtem Boden 20 % der Pflugkosten betragen.

Runde II. 191 rechnet täglich für die schwere Egge 11 Mg., für die leichte Egge $17\frac{1}{3}$ Mg. beim einmaligen Ueberziehen.

Patzig 375 für ein Gespann Pferde 10 Scheffel Aussaat auf mürbem Boden.

§. 27.

Vom Walzen.

Meyer, Pachtanschläge 73 rechnet beim Walzen im Durchschnitt 20 Mg. pro Gespann als tägliche Leistung.

Thaer, Engl. Landw., I. 219. Die Walze preßt leichtes Land zusammen und bringt seine Theile in nähere Berührung; sie verhütet das Verwehen bei trocknen Winden, und erhält die Feuchtigkeit darin. Auf bindendem Boden zermalmt sie die Klöße, welche der Egge widerstanden, und ebnet die Oberfläche. Man walzt vor der Saat, zur gleichen Vertheilung derselben, und nach der Saat, um die Körner fester anzulegen, damit sie sicherer und schneller zum Keimen kommen. Gewalzte Saat läuft fast immer um 3 Tage früher auf, als nicht gewalzte.

Auch walzt man aufgelaufene Saat auf lockerm Boden, auch den Roggen im Frühjahr zum Andrücken der von Frost gehobnen Pflanzen, und selbst mit der Stachelwalze den unkrautigen Hafer, weil die Stacheln nur dem noch zarten Unkraut, nicht dem nicht leicht zerstörbaren Hafer schaden.

Wer in England der Walze sich nicht bediente, würde für thöricht gehalten.

Rat. Landw. III. §. 139 wird als Zweck der Walze auch noch der angegeben, in besonderen Fällen gewisse Insecten auf der Saat, die hauptsächlich des Nachts aus der Erde hervorkommen, um zu fressen, damit zu vertilgen, und daß es deshalb bei Nacht geschehen müsse....

Es scheint mir keine Art Walze vor der anderen einen besonderen Vorzug zu verdienen, und es bedarf also wohl keiner Beschreibung. Es muß nur so gebaut werden, daß der Führer sich darauf setzen kann, weil dadurch der Druck vermehrt wird, und die Arbeit, welche den Pferden nicht sauer wird, dadurch mehrentheils schleuniger vorwärts geht. Steinerne Walzen hält Th. wohl für die mehrsten Fälle zu schwer. Von den Ringelwalzen sagt er, daß er sich von ihrer Nutzbarkeit keinen klaren Begriff machen könne, Stachelwalzen will er nur auf trocknem Boden angewendet wissen.

Zum Walzen muß die gehörige Witterung und Abtrocknung des Bodens fast noch genauer, wie beim Eggen wahrgenommen werden. Der Boden darf durchaus nicht mehr feucht sein, daß er sich an die Walze anhängt, weil sonst auf zähem Boden nur eine nachtheilige Wirkung davon zu erwarten wäre; selbst auf sandigem Boden aber eine Borke entstehen würde, die niemals gut sein kann, indem sie den Erdboden gegen die Einwirkung der Atmosphäre verschließt. Ebenso wenig darf man bei zähem Boden aber warten, bis die Klöße alle Feuchtigkeit verloren haben, und so verhärtet sind, daß sie der Walze durchaus widerstehen.

I. §. 184 nimmt er bei einer Breite der Walze von 8 Fuß täglich 18 Mg. als Leistung pro Gespann an.

Gerike II. §. 268. Wer walzt, um nach der Besamung den Boden zu verdichten, und die Feuchtigkeit bei einander zu halten, oder die Erde nach dem Winter wieder an die Wurzeln der jungen Pflanzen festzudrücken, der walze langsam und gleichförmig; wer dagegen walzt, um die noch übrigen großen Klumpen zu zermalmen, schneller, so daß die Walze gleichsam springe. Hauptregel beim Walzen ist, daß es bei nicht zu nasser und nicht zu trockner Zeit geschehe. Bei Ueberwalzung der Winterfrucht und des Klees im Frühjahr wird zwar in den meisten Bodenarten ein wenig Feuchtigkeit nicht schaden, besonders wenn der Acker gut bewachsen ist, aber bei Thonboden wird man besser thun, trockne Zeit zu benutzen.

Sinclair S. 409. Ein einsichtsvoller Landwirth behauptet, daß, wenn Trockenlegung des Bodens die erste, die Düngung die zweite, und die Bearbeitung die dritte Hauptoperation im Gebiete des Ackerbaues ist, das Walzen den vierten Platz einzunehmen verdient.

Die bei weitem größten Vortheile gewährt das Walzen der jungen Saat.

1) Der Weizen soll jederzeit im Frühjahr nach Fröster gewalzt werden. 2) Wird Grassamen mit dem Getreide ausgesäet, ist das Walzen unumgänglich nothwendig. 3) Hafer soll unmittelbar nach der Aussaat gewalzt werden. 4) Desgleichen Turnips in Drillreihen gesäet. 5) Desgl. Flachs. 6) Ist allen Saaten das Walzen, besonders zur Nachtzeit, als Mittel gegen die Schnecken sehr zuträglich.

Er empfiehlt, quer über die Beete zu walzen, damit die Furchen voll getroffen werden. Als Leistung für schwere Walzen rechnet er 6 Acres pro Tag.

Koppe II. 63. Die cannelirten Walzen, sowie die Stachelwalzen sind zwar zur Zermalmung der Klöße eines thonigen Bodens außerordentlich wirksam; aber ebenso sicher ist die Kostbarkeit eines Ackerbaues, der nur durch Anwendung solcher Werkzeuge bestehen kann. Aufmerksame Landwirthe suchen daher durch andere Vorrichtungen derselben entbehren zu können, oder wenden sie wenigstens nur im äußersten Nothfall an.

II. 87. Das Walzen ist auch zur Beförderung des Keimens aller obenauf gesäeter Sommerfrüchte und der Oelsämereien zuträglich. Die feinen Klee- und Grassämereien bekommen ohne den Gebrauch der Walze niemals den dichten Stand, der so wesentlich ist, wenn das Land durch den Futterbau einen genügenden Ertrag geben soll. — Die Walze wird aber auch sonst mannigfach gebraucht.

Wenn langer, unzergangener Dünger mit der zweiten Furche untergepflügt wird, so würde bei der Anwendung der Egge solcher herausgerissen werden. Besser ist also hier, eine schwere Walze anzuwenden. Oft wird der Boden dadurch so mürbe, daß die Anwendung der Egge unnütz wäre, vorausgesetzt, daß der Acker frei von Wurzelunkraut ist. — Bald walzt man nach dem Eggen, bald vorher, je nachdem der Zustand des Bodens es erfordert. Um einen mit Samenunkräutern angefüllten Boden von diesem zu befreien, ist nichts besser, als die Walze unmittelbar nach jedem Pflügen anzuwenden, wonach stets ein dichtes Austreiben der Unkräuter erfolgen wird, die durch ein neues Pflügen zerstört werden.

So nützlich die Walze werden kann, so erfordert doch kein Werkzeug mehr eine sorgfältige Wahrnehmung der Verhältnisse, als gerade dieses. Mit Ausschluß des humosen, sandigen und torfigen Bodens, darf die Walze nur bei trockner Witterung angewendet werden. Auf andere Bodenarten macht sie bei nicht vollkommner Abtrocknung leicht eine harte Borke oder Kruste auf der Oberfläche. Bei feuchter Witterung unterläßt man also das Walzen lieber oder wendet es an, wenn die junge Saat schon fingerlang emporgewachsen ist.

Block I. 13 ist vom Walzen kein sonderlicher Freund und hält es in den meisten Fällen für ganz entbehrlich. Bei Erbsen, die oben aufgeführt worden sind, ist es nach ihm (I. 91), wenn der Acker zur Zeit der Einsaat zu locker und zu trocken ist, noch am vortheilhaftesten. (Desgl. v. Pabst I. 231.)

v. Lengerke I. S. 73 tadelt das z. B. in der Wismarschen Gegend übliche Verfahren, im Herbste nach der Bestellung das Winterkorn zu walzen; es sei besser, dem Winterfelde die oben aufliegenden Erdklöße zu lassen, dagegen im Frühjahr zu walzen. Auch das vielfach übliche leichte Walzen des Sommerkorns gleich nach der Aussaat sei nicht räthlich oder doch nur mit großer Umsicht zu bewerkstelligen. Hafer werde er nie wieder walzen; Erbsen und Wicken, Lein und Gerste aber, wenn sie 1 Zoll gewachsen sind. Wo viele Quecken auf dem glatt geeggten Saatfelde liegen, wird die gleich folgende Walze das Verdorren hintertreiben. Wo Blattfrüchte vom Erdfloh leiden, ist das Walzen die wohlthätigste Operation, welche damit vorgenommen werden kann.

v. Pabst I. §. 301. Als Hauptgrundsatz für die Construction der Walze gilt, daß ihre Wirkung um so stärker ist, je größer das Gewicht, je stärker der Durchmesser und je geringer die Länge (eigentlich Breite) ist. Steinerne oder mit Eisen beschlagene sind daher schwerer als hölzerne, unter diesen die dickeren und kürzeren wirksamer, als die längeren und dünneren, selbst bei gleichem Gewicht. — Die Ringel- wie Scheibenwalzen leisten auf klosigem Boden vorzügliche Dienste. Die Stachelwalzen arbeiten nur in recht trocknem Boden gut; ist derselbe nur etwas feucht, so hängt er sich zwischen den Stacheln fest und die Arbeit ist gehindert und ungleich.

Er empfiehlt den Gebrauch der Walze auch zur Vorbereitung des Bodens zum künftigen Mähen.

Ohne ihre Beihülfe läßt sich bei trocknem Wetter ein strenger Boden oft gar nicht gehörig bearbeiten, und in losem Boden verdirbt die nicht gewalzte Saat in trocknem Sommer eher, als die gewalzte, sowie durch das Walzen des trocknen, losen Bodens, wenn er nach dem Pflügen, besonders nach dem Düngerunterpflügen,

längere Zeit unbesäet bei trocknem Wetter liegen bleiben soll, einer Verflüchtigung pflanzennährender Theile vorgebeugt wird.

Die Schleife verrichtet eine Mittelarbeit zwischen Egge und Walze und verdient in manchen Fällen den Vorzug vor beiden, z. B. wenn man ein Feld ebnen, oder nur sehr gelinde festdrücken, oder wenn man feinen Samen recht flach unterbringen will, ferner, wenn man eine umgelegte Grasnarbe bearbeitet, welche scharfes Eggen nicht leiden mag, oder wenn man bei flach gestürztem Stoppelacker die Stoppeln und Wurzeln möglichst vom Boden trennen will, um solche hernach abzurechen. — Sie reibt mehr als sie drückt und bildet keine feste Borke.

IV. §. 168 rechnet er einspännig 6—10 Mg., zweispännig 10—16 Mg. als Tagesarbeit.

v. Honstedt, Anleitung §. 61 rechnet, daß die Walzen 5—12 Fuß lang sind und darnach das tägliche Arbeitsmaß verschieden sei. Mit einer zweispännigen acht Fuß langen Walze können täglich 20 Mg., stündlich mithin 2 Mg. einmal übergewalzt werden.

Veit I. 163 ff. Neubrüche zu überwalzen, muß man die schweren Walzen anwenden, mit welchen, von einem Viergespann gezogen, man im Tag gegen 6—8 Mg. abfertigen kann.

Lockere, moorige, humose und sandige Wiesen werden im Frühjahre nach dem Aufthauen des Winterfrostes und nach erfolgter Abtrocknung der Oberfläche mit einer schweren Walze mehrmals überfahren, wozu ein Viergespann im Tag je nach der Breite der Walze 6—10 Mg. fertigt.

Nach der größern oder geringern Breite der Walzen und Schleppen, nach ihrer Schwere und nach der Beschaffenheit der Oberfläche hinsichtlich der ebenen und geneigten Lage des Ackers überfährt man im Tage eine Fläche von 8—14 Mg.

Segnitz I. 158 meint, daß das Walzen ja niemals bei Nässe vorgenommen werden dürfe, deshalb in manchen Jahren wohl ganz entbehrlich, in anderen dagegen wieder um so nothwendiger sei, weshalb die Walze keiner Wirthschaft fehlen dürfe.

Er rechnet, daß ein Pferd täglich 5—6 Acker walze.

Sprengel, Erfahrungen I. S. 71. Je härter die Klöße sind, oder je thoniger der Boden ist, um so schwerer und kürzer müssen die Walzen sein; eine sehr lange Walze nützt, weil sie zu viele Berührungspunkte hat, wenig oder gar nichts und wäre sie auch noch so schwer. Am vollständigsten wirken die, welche mit schneidenden gußeisernen beweglichen Ringen umgeben sind.

Er empfiehlt das Walzen besonders zu Wiesen und rothem Klee, die dichten Boden lieben, zu allen feinen Sämereien, zum aufgelaufenen Sommergetreide, zur Bewirkung rascheren Keimens des Unkrauts, zur Tödtung mancher schädlichen Thiere, zur besseren Ebnung des Bodens hinsichtlich des dichteren Abmähens der Früchte u. s. w.; bei von Frost gehobenen Pflanzen und auf humusreichen Wiesen sei es jedoch besser, die Schafe darüber hingehen zu lassen, als zu walzen.

Die Schleife scheint ihm überall die Anwendung zu verdienen, wo Gras und andere feine Sämereien gesäet sind.

Linke I. 144 verlangt, daß die Walze nicht zu lang sei, weil die kurze Walze besser wirke, sich leichter wenden lasse und die Erde nicht so zusammenschiebe (s. Rothe 122); er empfiehlt 6—8 Fuß Länge.

Schober I. 266. Hinsichtlich der Construction der Walze gilt:

1) daß sich eine Walze mit größerem Durchmesser auf dem Acker, welcher als keine ganz glatte Ebene angesehen werden kann, leichter bewegt, als eine andere von derselben Schwere mit geringerem Durchmesser;

2) daß, je größer die Anzahl der Puncte ist, in welchen eine Walze mit der Erde in Berührung kommt, um so geringer der Druck sein wird, welchen sie auf jeden einzelnen Punct ausübt.

Es folgt hieraus, da der Acker keine glatte und feste Ebene ist, sondern das Walzen in denselben eindrückt:

1) daß, gleiche Schwere vorausgesetzt, eine Walze mit einer weniger großen Oberfläche einen stärkeren Druck ausübt, als eine solche mit einer größeren Oberfläche und
2) daß, unter denselben Voraussetzungen, diejenige Walze einen weit stärkeren Druck auf jeden einzelnen Punct, mit welchem sie in Berührung kommt, äußert, welche die geringste Länge hat; endlich
3) daß es mit Rücksicht auf den zur Fortbewegung erforderlichen Kraftaufwand um so vortheilhafter ist, je weniger die Linie, welche man sich von der Axe der Walze nach dem Zugpuncte der Thiere gezogen denkt, von der aus diesem Puncte ausgehenden Horizontale abweicht. Es ist mit andern Worten am vortheilhaftesten, wenn der Winkel der Zuglinie gleich Null ist.

Es ergeben sich hieraus folgende Annahmen:

1) daß eine Walze sich um so leichter fortbewegen läßt, je größer der Durchmesser derselben ist, am leichtesten, wenn die Axe derselben in einer horizontalen Ebene mit dem Puncte liegt, von welchem die Kraftäußerung der Thiere vornehmlich ausgeht;
2) daß der Druck einer Walze bei gleichem Gewichte um so stärker ist, je geringer der Umfang, namentlich auch die Länge derselben ist.

Schnee giebt an:

zwei Pferde schleifen mit der Brabanter Egge	10—12 Mg.
„ „ walzen mit 8′ langer Walze .	18—20 „
ein Pferd walzt mit 5—6′ „ „ .	12—15 „
zwei Pferde walzen mit der Stachelwalze .	12—16 „
drei Pferde walzen mit dem Schollenbrecher	10—12 „

Runde II. 191. Ein Pferd walzt täglich 13 Mg.

Schweitzer II. 338 rechnet, daß mit einem Pferde täglich 11 Mg. gewalzt werden können; mit einer sehr großen und langen Walze auch wohl 13 Mg.

Koppe I. 55 meint, daß, wo recht lange Züge und deshalb wenig Wendungen zu machen sind, mit einer 12schuhigen Walze und zwei Pferden eine Fläche von 30—35 Mg. gemacht werden könne.

Kleemann, Statik 177. Bei dem Walzen kommt es vorzüglich auf die Länge der Walze an,

bei einer Länge derselben von 6′	werden täglich 15 Mg.	überzogen
„ „ „ „ „ 7′	„ „ 18 „	„
„ „ „ „ „ 8′	„ „ 21 „	„

Rust 43 rechnet mit einer 8schuhigen Walze nur 18 Mg. täglich; die Instruction B. 54 aber 23 Mg.

Andere Angaben sind, daß man mit einer Walze täglich so viel fördern könne, als mit einem Strich eggen.

§. 28.
Vom Exstirpiren.

Thaer, Rat. Landw. III. S. 52. Der Exstirpator kann nicht nur an die Stelle eines jeden flachen Pflügens treten, sondern dies auch in Ansehung seiner

Wirkung auf die Pulverung und Mengung der Erde und Ausrottung des Unkrauts weit übertreffen. Da ein Instrument mit 6 Scharen, mittelst 4 Pferden und 2 Menschen wenigstens dieselbe Arbeit macht (eigentlich wohl mehr) als 6 Pflüge mittelst 12 Pferden und 6 Menschen, so erhellt hieraus die große Arbeitsersparung. Es kann zur Bearbeitung der Brache, nach der ersten Furche, ohne weitres gebraucht werden und die reinste Brache bewirken. Es ebnet auch den Boden besser als der Pflug. Auch die Saat kann man damit unterbringen. Den vor Winter gestürzten Acker bereitet es zur Sömmerung ganz vorzüglich zur Gerste, wobei man größere Lockerung und doch größere Erhaltung der Winterfeuchtigkeit, als mit dem Pfluge erlangt. Sehr zweckmäßig benutzt man es auch auf umgebrochenem Kleefelde, indem man ihm Krume genug verschaffen und das Absterben der Kleewurzeln bewirken kann. Von gleichem Nutzen ist es bei der Erbs- und Wickenstoppel. Endlich finde ich es sehr nützlich, um das Kartoffelland kurz vor dem Herauskommen derselben, wenn sich auch schon einige Blättchen zeigen, damit flach zu überziehen.

I. §. 184 giebt er als tägliche Leistung mit 4 Pferden und 2 Menschen 18 Mg. für den großen eilfscharigen und mit 2 Pferden und 1 Menschen täglich 18 Mg. für den kleinen Exstirpator an.

Sinclair S. 402 zieht zwischen den Pflugfurchen ein seichtes Rühren mit dem Exstirpator oder Scarificator der Pflugarbeit vorzüglich bei Weizen vor. In sumpfigem Lande dagegen sei das nicht anwendbar, vorzüglich dagegen zum Bearbeiten eines vor dem Winter gepflügten schweren Bodens für Sommerfrucht, aber auch schon im Herbste, auf Erbsen- und Bohnenstoppel für Weizen, welche dann gar nicht gepflügt zu werden brauche; gegenüber der Mißlichkeit der Folge Weizen nach Bohnen besonders in nassen Jahren ein nicht hoch genug anzuschlagender Vortheil.

Koppe II. S. 58. Durch eine vollständige Anwendung der Exstirpatoren, die von der jedesmaligen Beschaffenheit des Bodens bedingt wird, sind die Kosten der Bearbeitung des Bodens sehr zu verringern. Ihre Wirkung steht zwischen der des Pflugs und der Egge in der Mitte. Sie greifen mehr in die Krume wie diese, aber freilich weniger wie jener. In einer scholligen, verqueckten oder verhärteten Krume sind die vielscharigen Werkzeuge niemals anwendbar. Bei einem reinen, tiefen, steinfreien Acker erspart ihr Gebrauch manche Pflugarbeit. Vorzüglich werden sie bei einem mit Aufmerksamkeit betriebenen Ackerbau zu folgenden Verrichtungen gebraucht:

1) Unterbringen der Saat. — Boden der IV., V., VII. und IX. Classe wird im Herbste zu Gerste und Hafer mit dem Pfluge vollständig vorbereitet, und bleibt den Winter hindurch in rauher Furche liegen. Nach dem Aufthauen und dem nothwendigsten Abtrocknen wird solches Land abgeeggt, die Saat aufgesäet und mit den Exstirpatoren untergebracht. — Auf Boden der I. und II. Classe ist sie sehr oft bei der Frühjahrsbestellung anwendbar; mißlicher hingegen auf Boden der III., IV. und VIII. Classe, weil der Thonboden im Frühlinge selten in dem gerechten Zustande der Mürbigkeit bleibt. Ist er zu naß, so krümelt er nicht zwischen den Scharen; ist er zu trocken, wird er nach der Winterfeuchtigkeit leicht zu fest, als daß diese Werkzeuge bei der breiten Fläche, die sie bestreichen, gleichmäßig eindringen könnten.

Bei der Herbstsaat dient der Exstirpator ebenfalls zum Unterbringen des Samens, nachdem die Krume durch vorhergegangene Bearbeitung mit Pflug und Egge gehörig vorbereitet ist. Bei einer reinlichen Cultur ist der Acker der IV., V., VII. und IX. Classe durch zweimalige Bearbeitung mit dem Pfluge im Sommer mürbe genug zur Aufnahme des Roggens. In solchem Falle wird die Saat, wie bei der Frühlingsbestellung angegeben, aufgesät und mit den Schaufelwerkzeugen unterge-

bracht. Der Stand der Saat ist bei solcher Unterbringung weit gleichmäßiger, als wenn dem Acker die dritte Furche mit dem Pfluge gegeben und solche auf die rauhe Furche gesät würde. Zum Einbringen der Saat im Herbste sind die Schaufelwerkzeuge, nach Vorbereitung des Bodens durch eine Sommerbrache, auch auf thonigen Bodenarten öfters anwendbar, als im Frühlinge. — Boden der X. Classe wird, nach der Versicherung Einiger, nicht zweckmäßiger zur Roggensaat vorbereitet als durch einmaliges Umbrechen mit dem Pfluge und nachmalige Unterbringung des Samens mit dem Exstirpator.

2) Zur Ersparung der Zwischen- oder Wendefurchen.

Auf Boden der V. und VII. Classe wird zur kleinen Gerste die zweite Furche damit gegeben, weil es diese Bodenarten besonders mürbe macht, so daß der derselben so lästige Hederich besser keimt und nun um so besser durch die folgende Pflugfurche untergepflügt und vertilgt werden kann.

Land, welches zu Hackfrüchten, Taback, Kohl und Rüben bestimmt und gehörig vorbereitet ist, wird ebenfalls leicht mit Samenunkräutern überzogen, wenn man wegen trockner Witterung oder weil die Pflänzlinge noch nicht groß genug sind, es 10 bis 12 Tage liegen läßt. Dieses Hervortreiben nöthigt zu irgend einer Arbeit. Das Pflügen ist zu kostbar und anderntheils entweicht dadurch die so nothwendige Feuchtigkeit. In solchem Falle kann mit wenigen Zugthieren mittelst des Exstirpators eine große Fläche in wenigen Tagen überzogen und die obere Krume befreit werden, ohne dieselbe umzukehren.

Auch zum ersten Reinigen des Kartoffelackers ist dieses Instrument vortrefflich, besser wie die Egge, weil es das Unkraut völlig zerstört, den Boden lockert und den hervorbrechenden Pflanzen nicht schadet, weil die Kartoffeln tiefer liegen.

Burger II. S. 341. Mit dem dreischarigen Exstirpator oder dem Anhäufepfluge behackt man mit einem Pferde und 2 Menschen 1 Joch in 3 Stunden. Mit dem eilfscharigen Exstirpator werden in leichtem Boden 2, in schwerem 4 Thiere und 2 Menschen 1 Joch in 2 St. auflockern; mit dem schiefen Exstirpator mit 7 Scharen sind aber für 2 Pferde 3 St. für das Joch erforderlich.

v. Pabst I. §. 287. Der Exstirpator geht 2—4 Zoll tief und wird mit Vortheil dann angewendet, wenn dem in halbfestem Zustand befindlichen Boden eine nicht gerade tiefe Lockerung Noth thut, wenn das gekeimte Unkraut zerstört oder wenn die Saat etwas tiefer, als mit der Egge untergebracht werden soll. In diesen Fällen kann durch den mit 2 Pferden bespannten Exstirpator noch drei- bis viermal so viel, als mit dem Pfluge verrichtet werden. Bei einem ganz festen oder sehr scholligen, oder solchem Boden, welcher noch nicht verweste Rasen oder viel Wurzelunkraut enthält, sind die Exstirpatoren nicht mit Vortheil anwendbar.

Er bespricht weitläufiger als die bisher genannten Autoren auch noch andere neuere Geräthe, Cultivatoren, Scarificatoren u. s. w.

IV. §. 168 rechnet er in $1\frac{1}{2}$—$2\frac{1}{2}$ Fuß entfernten Reihen bei Hackfrüchten 3—6 Mg. pro Tag aufs Pferd mit den Cultivatoren, ohne die eigentlichen Exstirpatoren zu erwähnen.

Veit I. 167. Mit dem Scarificator überzieht ein Zwei- oder Viergespann 3—4 Mg. von thonhaltigen oder mit Moos überwachsenen oder zu nassen Wiesen.

Der Arbeitserfolg der Exstirpatoren steht bei übrigens gleichen Umständen mit ihrer Breite im Verhältniß. Die gewöhnlichsten sind die 9scharigen, welche mit 4 Ochsen bespannt und von 2 Mann geleitet, auf weniger bindigem und weniger verunkrautetem Boden täglich 5 Mg. bearbeiten.

Auf klößigen oder mit Wurzelunkraut durchzogenen Feldern leistet ein Viergespann nur 3—4 Mg. Den 5scharigen zieht ein Zweigespann.

Sprengel, Erfahrungen I. S. 62 empfiehlt die Exstirpatoren und ähnliche Instrumente zum oberflächlichen Lockern, zur Zerstörung des Samenunkrauts und zum flachen Unterbringen des Samens, nicht aber auf sehr festem, oder sehr verquecktem oder mit Gras bewachsenem Boden. Besonders seien sie auf mürbem Boden anwendbar und komme namentlich ihre höhere Leistung in Betracht, indem man mit jedem Zug 3—7 Fuß Breite fertig mache, also viele Gespanne erspare.

Hamm I. 272 rechnet, daß mit dem Reihenschaufler in 10 St. ganz gut das Werk von 24—30 Menschenhänden erledigt werden kann und bei Kartoffeln u. s. w. täglich von einem Mann und einem Pferd 6 Mg. behackt werden, ein zweispänniger siebenschariger Exstirpator leistet täglich 6—7 Mg. im Stoppelacker.

Schweitzer I. 101 empfiehlt den Exstirpator sehr, sowohl zum Zerstören des Unkrauts und Zerkrümeln des Erdreichs als auch zum Unterbringen des Samens, besonders zu Gerste und Hafer; **Patzig** 120 vornehmlich zu Hafer.

v. Weckherlin 78 bemerkt, daß er die Exstirpatoren (Grubber, vielscharigen Pflüge) nicht so in den englischen Ackerbau übergegangen gefunden habe, daß man dadurch zu der practischen Seite derselben vollkommnes Vertrauen bekommen und sie als sehr wesentlich für den vervollkommneten Ackerbau anzusehen hätte. Die dreischarige Pferdehake, wo die Schare jedoch nach Breite der zu behakenden Zwischenräume näher und weiter von einander gestellt werden können, ist mehr in Gebrauch.

v. Lengerke I. 149 bemerkt, daß alle Exstirpatoren das mit einander gemein haben, daß sie keinen grundmürben Boden geben, sondern den unteren Theil der Krume grunddicht machen.

Schnee rechnet, daß zwei Pferde mit 5scharigen Exstirpatoren 4—6, mit 7—9 schar. 6—10, mit 11—13 schar. vier Pferde 10—16 Mg. überziehen können.

Schweitzer. Mit den Schnitt- und Schaufelpflügen macht man in einem Tage 4—5 mal mehr fertig als mit einem ordinären Pfluge; als Durchschnittsquantum für ein Zweigespann mit dem 7scharigen Exstirpator rechnet er $8\frac{1}{2}$—9 Mg.

Jahrbuch 51. Beim Behacken der Kartoffeln mit der Pferdeschaufel und dem Häufelpflug pro Pferd macht man tägl. $5\frac{1}{2}$ Mg. ($2\frac{1}{2}$ sächs. Acker) oder pro Zweigespann circa 11 Mg., beim Aufeggen der Kartoffeln $8\frac{1}{2}$ Mg. pro Pferd.

Kleemann, Statik 278. Bei dem Behacken und Behäufeln der Hackfrüchte mit der Pferdeschaufel, Pferdehacke u. s. w. beschicken zwei Menschen mit einem Pferde täglich 4—6 Mg. Zwei Pferde und ein Mensch bearbeiten mit dem siebenscharigen Exstirpator täglich 8—10 Mg. Bei dem Auspflügen der Kartoffeln ist die tägliche Leistung für ein Zweigespann $1\frac{1}{2}$—2 Mg. — Andere rechnen 10 Mg.

Nobis I. 10 nimmt an, daß 1 Mann und 2 Pferde mit dem 7scharigen Exstirpator täglich 10 Mg. fertig machen; 2 Mann und 4 Pferde mit dem 11scharigen Exstirpator 18 Mg.

Patzig rechnet bei ersteren nur 8 Mg. Beim Behäufeln der Kartoffeln mit dem einsp. Häufelpflug pro Pferd $4\frac{1}{2}$—5 Mg.

§. 29.
Vom Spaten.

Burger I. S. 200 rechnet das Spaten nur für die Gartencultur und die Kleinwirthschaft als vortheilhaft und giebt folgende Leistungen an:

Bei 10 St. Arbeitszeit pro Mann auf Weizenboden bei 8″ Tiefe 30 Quadratruthen, also müßte pro Joch $53\frac{1}{3}$ Tagwerke gerechnet werden. — Ich begreife nicht, wie sich solche Ausgabe bezahlt machen kann.

v. Schwerz, Belgische Landwirthschaft I. 157 giebt an, daß in Flandern oft der sechste bis achte Theil des Ackerlandes gegraben werde und zwar in Accord gegen $34\frac{1}{2}$—$65\frac{1}{3}$ Gulden pro Joch.

v. Pabst I. §. 313. Im Allgemeinen ist anzunehmen, daß die Spatenarbeit vier- bis zehnmal so viel kostet, als die Pflugarbeit, daß dagegen einmal Spaten oft eben so viel oder selbst noch mehr leistet, als mehrmaliges Pflügen, daß besonders bei sehr unreinem, stark bewurzeltem oder benarbtem Lande, oder wo eine Bearbeitung zu ungewöhnlicher Tiefe Noth thut, die Spatenarbeit einen soviel sicherern und größeren Ertrag bewirken kann, als die Pflugarbeit.

Veit I. 164. Das Umgraben mit dem Spaten erfordert für einen Morgen auf einen Spatenstich zu $\frac{3}{4}$ bis 1 Fuß tief im lockern Boden 30—40, im festeren Boden 40—50 Arbeitstage. Zum Umgraben eines Landes auf die Tiefe von 2 Spatenstich oder $1\frac{1}{2}$—2 Fuß braucht man wenigstens das Doppelte des obigen Arbeitsaufwands.

Sprengel, Urbarmachung S. 159. Beim Graben wird der Boden bei weitem vollkommner gelockert und gemischt als beim Pflügen, so daß, unter übrigens gleichen Verhältnissen, die Früchte bei der ersten Operation auch in der Regel besser als bei der zweiten gedeihen; hiervon habe ich mich sehr oft durch Versuche überzeugt und viele Landwirthe werden mit mir dieselbe Erfahrung gemacht haben. Ein Feld, was man umgegraben hat, wird aber auch in der Regel nicht geeggt, es wird nur gerecht und bleibt deshalb lockerer, und da hierbei der Zutritt des Sauerstoffs zu den Wurzeln eher möglich ist, und sich dieselben auch nach allen Richtungen leichter ausdehnen können, so ist dies ohne Zweifel der alleinige Grund, warum die Früchte auf gegrabenem Lande immer besser als auf gepflügtem gedeihen. Je thoniger der Boden, um so bessere Dienste muß das Graben thun. Beim Graben wird jeder Erdkloß gehörig zerkleinert, während beim Pflügen des thonigen Bodens meist Schollen entstehen; diese müssen dann durch die Egge zerkleinert werden, wobei aber der Boden von den Zugthieren wieder fest getreten wird. Ein einmaliges Umgraben des thonigen Bodens lockert denselben oft besser, als 2—3 maliges Pflügen und da nun auch die Früchte nach der ersten Operation immer besser als nach der zweiten wachsen, so kann es, wo es nicht an Menschenhänden fehlt, rathsam sein, diese Bodenart stets umgraben statt umpflügen zu lassen.

S. 52 empfiehlt Spr. da, wo man Handarbeit genug anwenden könne, sehr das Verfahren, das Land, welches Roggen getragen habe, vor Winter 6—8 Zoll tief abzugraben, die Erde in 2—3 Fuß hohe und 3—4 Fuß breite Dämme oder auch in Haufen aufzuwerfen, mit und ohne Mist und so über Winter tüchtig ausfrieren zu lassen, wie besonders im Osnabrückschen, Lüneburgschen und anderwärts üblich sei und wodurch der Luft eine größere Oberfläche geboten, auch der Platz, wo die Erde ausgestochen, der Luft geöffnet, die Erde mit den Stoppeln bald in Fäulniß, und der Unkrautsamen rasch zum Keimen gebracht, das Wurzelunkraut erstickt, die Krume vollständigst gemischt und der Boden lockerer, als durch jede andere Arbeit gemacht werde. Leider könnten aber die Kosten die Anwendung im Großen nicht wohl ermöglichen. Das Spatpflügen dagegen, etwa alle 10 Jahre wiederholt, empfiehlt er sehr, zumal da, wo viel Ortstein oder Raseneisenstein im Boden ist.

Hamm I. 170. Von allen zur Bodenumbrechung nöthigen Arbeiten erfüllt die mit dem Spaten am vollkommensten alle geforderten Bedingungen; dagegen ist sie aber auch die kostspieligste und zeitraubendste. Und wenn selbst ein dadurch erreich-

barer, weit größerer Reinertrag ihre Anwendung wünschenswerth machte, so stände doch dem in den meisten Fällen entgegen, daß die Bevölkerungsverhältnisse es gewöhnlich nicht erlauben, das Land im Großen mit dem Spaten bearbeiten zu lassen, weil natürlich dazu eine außergewöhnlich große Zahl von Menschenkräften erforderlich würde. Daher wird die Spatencultur als Regel nur in Gärten durchgeführt, bei eigentlicher Gartencultur nur da, wo der Preis der Arbeit ein geringer ist, oder ausnahmsweise zu einzelnen Gewächsen. — Er empfiehlt sehr die Grabgabel, welche aber bloß auf sehr schwerem und festem Erdreich den Vorzug verdiene.

Büchner, Spatencultur a. a. O. Der Zweck der Spaten- oder Grabencultur ist kein anderer und kann kein anderer sein, als dadurch dem Boden eine tiefe Durcharbeitung und dadurch gleichzeitig eine gründlichere Lockerung zu geben, als sie in irgend einer anderen Weise erlangt werden kann. Auch eine gründliche Reinigung des Bodens von Unkräutern wird durch dieselbe erlangt und gleichzeitig durch diese die Befähigung der anzubauenden edleren Pflanzen, die ganze im Boden enthaltene Wachsthumkraft ungeschmälert zuzuführen.

Das einzige Werkzeug ausgenommen, den von mir construirten und in einer Tiefcultur mit dem Pfluge, bei Büchtig in Nordhausen beschriebenen Tiefackerpflug, kenne ich keins, welches die Spatencultur auch nur einigermaßen ersetzen könnte.

Durch die Spatencultur wird dem Boden die höchste Lebensthätigkeit vermittelt, die freilich durch rechtzeitige Düngung zu erhalten und zu erneuern ist. Zunächst wird sie natürlich nur zu Wurzel- und Knollengewächsen gegeben und gewährt alsdann auch den folgenden Früchten die Vortheile eines tieferen Standes. Kommt eine solche Grabcultur im Ackerboden nur in einem Umlaufe von sechs Jahren einmal vor, so wird und muß der Aufschwung der Bodencultur ein höchst merklicher und gesicherter sein.

Wir können annehmen, daß sie auf jeder Bodenart anwendbar und zuläßig ist, wenn schon einige Bodenarten im höheren Grade und ganz besonders dafür geeignet sind. Jede Bodenart erhält durch sie ein weit fruchtbareres Ansehen.

Sie kann zu allen Gemüse- und Gartenfrüchten gar nicht entbehrt werden, zu einigen Feldfrüchten ist sie weit mehr, als jede andere Bearbeitung geeignet. Diese sind besonders Runkel- oder Zuckerrüben, Möhren oder Carotten, Kartoffeln und Kohlarten, Feldgemüse, Kümmel, Fenchel, römische Camillen und sonstige Gewürzpflanzen, Gurken und Cichorien im Felde, Kürbisse u. dgl.

Wenn die Spatencultur in einem sechsjährigen Turnus oder Umlauf durch alle Felder einer Ackerwirthschaft gebracht werden kann, so sind hierbei recht füglich diejenigen Feldfrüchte ins Auge zu fassen, bei welchen die Tiefcultur keinerlei Eintrag thut, im Gegentheil aber am meisten nöthig und förderlich ist.

Körner- und Hülsenfrüchten dürfte sie weniger zuträglich sein, wenn sie schon in gut und tief gelockertem Boden stärkere und mehr Halme und Aehren treiben.

Wollen wir einen Vergleich mit der Pflugarbeit anstellen, so müssen wir auch erwägen, daß mit einmaligem Graben eine eben so vollständige und noch mehr nachhaltende und lockernde Cultur erlangt wird, als dies der Fall, wenn man das Feld 2—3 mal ackert und zu verschiedenen Malen mit wenigstens 12 Strichen übereggt und auch wohl verschiedene male überwalzt. Nach angestellten Erörterungen ist die Fläche, welche ein Arbeiter umgraben kann, sehr verschieden angegeben, von 5 sächs. Ruthen bis zu 25. Es würden demnach in dem einen Fall 60 Arbeitstage à 10 St., in dem anderen 12 dgl. zur Grabung eines sächs. Ackers, oder resp. $5\frac{1}{2}$ dgl. für 1 belg. Morg. nöthig sein.

Der Durchschnitt wäre pro Acker 36 Tage, pro Morgen $16\frac{1}{2}$ Tage.

Der Pflug bei zweimaligem Ackern und 10 Eggenstriche erfordert im Ganzen

auf dem sächs. Acker — bei erstmaligem Ackern — Mittelboden 12 St., Ruhrfurche 10 St. 10 Eggestriche mit 2 Pferden $1\frac{1}{2}$ St., also im Ganzen 37 St.

1 Stunde Pflugarbeit wird werth sein 3 Sgr. — Pf., 22 St. also	2	Thlr.	6	Sgr.
1 Stunde Eggarbeit „ „ „ 2 „ 8 „ 15 „ „	1	„	12	„
Summa	3	„	18	„
Das Graben zu 36 Tagen à $7\frac{1}{2}$ Sgr beträgt	9	„	—	„
es ergiebt sich also Mehraufwand für die Grabearbeit	5	„	12	„

für den sächs. Acker oder 2 Thlr. 15 Sgr. 7 Pf. für den berl. Morgen.

Sollte in kleiner Ackerwirthschaft von 30 Acker der 6. Theil, folglich 5 Acker alljährlich gegraben und dies durch Lohnarbeiter beschafft werden, so würde nach den angesetzten Löhnen ein Mehraufwand von 27 Thlrn. 10 Sgr. erfordert, wobei aber noch in Betracht kommt, daß mit dem Gesinde mancher freier Tag zum Graben erübrigt werden kann.

Hinsichtlich des Rein- und Bruttoertrags wird es am besten sein, zu fragen, wie viel höher der Ertrag eines Ackers bei der Grabcultur gegen den bei der gewöhnlichen Cultur sein wird.

Rechnen wir den Bruttoertrag bei Kartoffeln, Wurzelfrüchten und Handelsgewächsen pro Acker bei Grabcultur im Durchschnitt zu 50 Thlr. jährlich, so können wir mit Bestimmtheit annehmen, daß er bei Ackercultur auf wenigstens 45 Thlr. herabsinkt. Wir blieben aber dadurch gegen die letztere darum doch noch mit 14 Sgr. im Verlust. Dieser Verlust wird aber reichlich durch die Verbesserung des Bodens und die reichlicheren Erträge der nachfolgenden Früchte ausgeglichen.

B. wendet sich nun zunächst zur Frage der Beschaffung der nothwendigen Arbeiter, hält 8 Zoll für gewöhnliche Tiefe ausreichend und 12 Zoll fürs Maximum und erörtert alsdann die Zweckmäßigkeit der Spatencultur bei den einzelnen Bodenarten und Früchten [1]).

1) Leider fehlt es über diese, wie alle anderen noch so strittigen Fragen über die Bodenbearbeitung, z. B. über Beetbau, Vertiefung u. dgl., an wahrhaft überzeugenden, streng durchgeführten und genau angestellten comparativen Versuchen, welche hinsichtlich der Spatencultur z. B. so anzustellen wären, daß auf einem Felde nur Pflug und Egge, auf anderem alle 6 Jahre der Spaten, auf wieder anderem alle 5 Jahre und so fort herabgehend immer häufiger anzuwenden wäre, bis das letzte Feld alle Arbeiten bei gleichem Turnus nur durch den Spaten erhielte. Solchergestalt könnte bald die Grenze der Anwendbarkeit der Spatencultur gefunden werden. Gleicherweise hinsichtlich des Beetbaues, in Bezug auf die Räthlichkeit ihrer Anlage überhaupt, wie die ihrer passendsten Verhältnisse.

Derartige Versuche kosten freilich Geld und bringen oft nicht viel ein, sie sind aber für das Ganze nothwendig und hätten daher von den reich dotirten landwirthschaftlichen Lehranstalten angestellt werden müssen. Es ist zu bedauern, daß man bisher an vielen derselben über dem Streben nach dem höchsten Reinertrage zu wenig solcher Versuche gewagt hat, welche rascher derartige Fragen entscheiden könnten, als langjährige Debatten in landwirthschaftl. Vereinen, Schriften und Gegenschriften.

So sorgsam auch da und dort die Ackerbestellung gegeben wird, so wenig kann doch bis jetzt noch von einer wirklich rationellen, also der Gründe jedes Thuns bewußten und darnach handelnden Bearbeitung des Bodens im Großen und Ganzen gesprochen werden, wie zur Genüge aus den Widersprüchen in den Angaben unserer bewährtesten Autoren hervorgeht. Größeren Landwirthen kann nicht genug die Anstellung comparativer Versuche im Kleinen wenigstens empfohlen werden; jeder exact angestellte Versuch ist ein Beitrag zur Lösung der großen gemeinschaftlichen Aufgabe, ein dem Ganzen gebrachtes Opfer. Die Kunst, exacte Versuche anzustellen, muß freilich erlernt sein und die Ausübung erfordert viel, sehr viel. Ungenaue Versuche verdienen der Erwähnung nicht und schaden mehr als sie nutzen.

Möchten nach dieser Richtung hin die höheren Lehranstalten größere Thätigkeit entwickeln und ihren Schülern in dieser so wichtigen und so schwierigen Kunst Vorbild und Muster werden, die Anweisung dazu mit in ihren Lehrplan aufnehmen! D. H.

Drittes Capitel.

Von der chemischen Bearbeitung des Bodens oder der Düngung.

§. 30.

Theorie der Düngung.

Birnbaum, „Wie und womit soll man düngen"? giebt mit Fraas eine Uebersicht auch der älteren Ansichten über Dünger und Düngung und erwähnt bis zu Thaer folgender Theorien:

1) Die Salztheorie, als deren Erfinder Bernard Palißy von Chapelle-Biron anzusehen ist. Nach dessen Ansicht sind die „löslichen Salze" das eigentlich Wirksame im Miste und nur Salze als Nahrung der Pflanze zu betrachten. Man lernte in Folge dessen Asche, Kochsalz (1626 durch Bacon empfohlen), Salpeter u. dgl. als Dungmittel schätzen und hielt zeitweise sogar letzteren allein für die einzige Pflanzennahrung, „den Geist und die Seele aller Vegetation".
2) Die Wassertheorie, nach v. Helmont (1668), Bonnet u. A.
3) Die Erdtheorie, nach Jethro Tull (Tullismus); fein vertheilte Erde galt für die einzige und wahre Nahrung der Pflanzen.
4) Die Oeltheorie, besonders von Kuenhold, Zink und Zeiger vertheidigt, welche Oel und Fett, sowie die im Boden sich bildenden seifenartigen und fettigen Substanzen für die wahre Nahrung der Pflanzen erklärten (1687).
5) Die Feuertheorie, durch von Rohr, Home u. A. gelehrt, welche in einem „erwärmenden Principe", in Luft, Wasser, Erde, Salz, Oel und Feuer das wahre Wesen der Düngung, resp. Pflanzenernährung erkennen wollten (1755).

   Zu gleicher Zeit etwa tauchten die ersten Anklänge an die Humustheorie auf (Davis).
6) Die Dunsttheorie, bes. von von Münchhausen 1769 in seinem „Hausvater" entwickelt. Darin sind als Elemente: Erde, Säure, Quecksilber, Wasser, Oel, Luftferment (als Ursachen der Gährung), und Aether angegeben und wird hinsichtlich der Fruchtbarkeit der Erden viel Gewicht darauf gelegt, „was von Dünsten an jedem Orte durch die Kraft des Feuers aus dem Innern der ganzen Erdkugel in die Höhe steigt".
7) Die Walleriussche Theorie (1761), nach welcher die Pflanze Salz, Oel und Erde aus dem Wasser zieht, und zwar um so besser, wenn dem Wasser durch den Mist schon Fett und Oel gegeben sei, die Pflanze als organisches Gebilde darauf angewiesen sei, die Nahrung am Orte ihres Wachsthums vorzufinden, diese Nahrung nur aus organischen und solchen anorganischen Stoffen, welche sich in organische umwandeln könnten, bestände, und sich im Boden und in der Luft befinde. Diese sei mit Nahrungstheilchen geschwängert, welche, in den Boden gelangend, die natürliche Düngung darstellten, während Mist und andere Substanzen, — die künstliche Düngung, — die Wirksamkeit der natürlichen erhöhte. Der Humus wirke unmittelbar als Träger einer dün-

genden Substanz, mittelbar durch Anziehung der Luftnahrung und, wie der Thon, durch seine physikalischen Eigenschaften, (hauptsächlich Anziehung der Luftnahrung und Bindung der Nahrungstheile des Mistes); der Kalk wirke nur physikalisch, Salz als Ferment.

Stallmist sei unentbehrlich, das Pflügen erhöhe die Fähigkeit des Bodens, Luftnahrung anzuziehen, Salpeter und Salz dienten dazu, die fetten und ölichten Theile der Erde zu lösen und mit Wasser mischbar zu machen, Mergel und Kalk wirkten auch durch Fermentation fett- und ölhaltiger Substanzen.

Er unterscheidet: Luft-, mineralischen, thierischen, und gemischten Dünger.

Thaer, Engl. Landw. I. S. 121 ff. Der aufgeklärte Landwirth spricht fast noch allgemein von Oelen und Salzen des Düngers, ob es gleich erwiesen ist, daß in der Dammerde und selbst im frischen und sogenannten fetten Miste fast gar kein Oel oder Fett und ganz äußerst wenig Salze enthalten sind.

Theorien sind einer jeden Kunst, sobald sie eine wissenschaftliche Form annimmt, überhaupt unentbehrlich. Noch wichtiger aber ist es, eine eingewurzelte, aber erwiesen falsche, oft zu fehlerhaften Verrichtungen verleitende Theorie durch eine richtigere zu verdrängen. —

Die Stoffe, welche die Nahrungstheile der organischen Körper ausmachen, sind Kohlenstoff, Wasserstoff, Sauerstoff und Stickstoff, — Erden, Alkali, phosphorsaure Grundlage und ein wenig Eisen.

Da bei der Fäulniß alle diese Stoffe zerlegt werden, so hätte man schon hieraus a priori schließen können, es gäbe kein wirksameres Mittel, die Vegetation zu befördern, als faulende und verwesende Substanzen. — Empirisch war diese Wahrheit längst anerkannt. — Einige scharfsinnige Köpfe traten dagegen auf — suchten den Nutzen des Düngers wenigstens in so fern, als aus ihm die Nahrungstheile der Pflanzen gezogen werden, zu bezweifeln, sie gestanden ihm höchstens eine instrumentale Wirkung zu (Lockerheit, Porosität, Bindung, Haltbarkeit befördernd).

Man behauptete, Erde und Wasser sei hinreichend, die Pflanzen zu ernähren, schrieb jedoch auch gewissen aus der Atmosphäre gezogenen Stoffen einen Antheil zu. Wasser-, Sauer- und Stickstoff sollten die Pflanzen aus der Zersetzung des Wassers und der atmosphärischen Luft, den Kohlenstoff aber durch die Zersetzung der allenthalben verbreiteten kohlensauren Luft erhalten. Die Kohlensäure werde durch die Vegetation zersetzt, der Kohlenstoff zur Nahrung der Pflanze zurückbehalten, der Sauerstoff, nachdem er, wie ein Reiz zur Belebung der Vegetation, gewirkt, mit Wärmestoff verbunden, als Lebensluft ausgeschieden. Man erklärte daraus, wo alle Kohlensäure blieb, die sich in so großer Menge entwickelt.

Diese Theorie, so scharfsinnig sie schien, widersprach zu sehr den Erfahrungen über den Nutzen und die Unentbehrlichkeit des Mistes, als daß sie vielen Glauben hätte finden sollen.

Theorien können uns oft Richtwege zeigen, wodurch wir viel schneller und mit geringerem Aufwand zum Zwecke gelangen, als auf der gebahnten Straße. Indessen ist es doch rathsam, sich immer nach dieser umzusehen, und mißtrauisch zu werden, wenn uns jene nach einer ganz entgegengesetzten Richtung führt. Ganz vom Zwecke ab führt, in allen auf Erfahrung beruhenden Künsten, die gebahnte Straße nicht.

Die Versuche von Haßenfraß beweisen hinlänglich und wohl unwidersprechlich, daß die Pflanzen den zu ihrer vollkommnen Ausbildung und zum Fruchttragen erforderlichen Kohlenstoff nicht aus der Atmosphäre, sondern bloß

aus dem Boden ziehen können und daß er darin enthalten sein müsse, wenn sie Samen tragen sollen.

Der Kohlenstoff im Boden kommt aus den mit dem Boden vermischten Rückständen der animalischen und vegetabilischen Fäulung oder dem Miste. Dieser enthält nämlich den Kohlenstoff in reichlicher Menge und auf eine vom Wasser unauflösliche Art.

So wären wir also zum alten Glauben practischer Landwirthe, daß das Fruchttragen vom Miste abhängt, als zu einer nun erwiesenen Wahrheit zurückgekehrt. Freilich wird dem Boden auch auf andere Art Kohlenstoff mitgetheilt.

Der Kohlenstoff ist aber gewiß der wichtigste und unentbehrlichste Bestandtheil im Miste, man geht aber zu weit, wenn man ihn zum einzigen macht, auf welchen beim Ackerbau Rücksicht zu nehmen sei.

Wäre wirklich nur der Kohlenstoff im Miste wirksam, so müßte man 20 Fuder so lange verwesen lassen, bis man sie auf einem Wagen wegfahren könnte, bis die bloße Kohle zurückbliebe.

Allerdings ist völlig verfaulter Dünger ungleich wirksamer, als eine gleiche Quantität frischer. Aber unwidersprechliche Erfahrung lehrt doch den Landwirth, daß er an der Summe der Wirksamkeit über die Hälfte verliere, wenn er seinen Düngerhaufen so weit zusammenfallen läßt. Die übrigen flüchtigen Bestandtheile des Düngers sind also auch von unbezweifeltem Nutzen für die Vegetation, und der Wasserstoff und Stickstoff, woraus verschiedene Pflanzentheile gebildet werden, nicht entbehrlich. Vermuthlich wird selbst durch diese die Auflöslichkeit der Kohle erhalten und ihr Uebergang in die Pflanze befördert. — A. Young fand die Fruchtbarkeit des Bodens allemal mit der Quantität der schweren inflammablen Luft, die er heraustreiben konnte, im Verhältniß, und diese besteht aus Kohlen- und Wasserstoffgas.

S. 163. Die mineralischen Düngmittel beruhen hauptsächlich auf dem Kalk. Denn die Aufbringung anderer Erdarten ist wohl als Verbesserung des Bodens zu betrachten, nicht aber als eigentliche Düngung.

S. 179. Die eigentliche Befruchtung des Erdbodens zur Nahrung der Pflanzen wird also durch die Beimischung verwesender organischer Körper bewirkt. Die mineralischen Beimischungen dienen entweder nur: dem Erdboden eine bessere Consistenz zu geben oder sie wirken als auflösende und Verwesung befördernde Mittel, die allemal solche Bestandtheile, welche aufgelöst und zur Pflanzennahrung verwendet werden können, voraussetzen. Es giebt noch ein Befruchtungsmittel, welches die Atmosphäre darreicht. — Es ist wohl außer allem Zweifel gesetzt, daß es vorzüglich die Kohlensäure ist, welche der der Atmosphäre ausgesetzte Erdboden aufnimmt und wodurch er mehrere Fruchtbarkeit erhält. — Die starke Anziehung des Sauerstoffs kommt aber vielleicht noch mehr in Betracht, um die anerkannt große Wirkung der Luftaussetzung auf Vermehrung der Fruchtbarkeit des Erdbodens zu erklären.

Rat. Landw. I. §. 349 spricht sich Thaer gegen die Annahme aus, als könne vermehrte Bearbeitung den Mangel an Düngung ersetzen. — Das Höchste kann nur da erreicht werden, wo Boden, Arbeit, Düngung und die ausgewählte Frucht im gerechten und im möglichst besten Verhältnisse gegen einander stehen.

§. 250. Obwohl uns die Natur verschiedene unorganische Materien darbietet, wodurch die Vegetation entweder mittelst eines Reizes, den sie der Lebensthätigkeit geben, oder mittelst ihrer zersetzenden Wirkung auf den Moder belebt und verstärkt werden kann; so ist es doch eigentlich nur der thierisch-vegetabilische Dünger oder jener im gerechten Zustande der Zersetzbarkeit befindliche Moder

(Humus), welcher den Pflanzen den wesentlichsten und nothwendigsten Theil ihrer Nahrung giebt. Ich sage den wesentlichsten, denn es ist unbezweifelt, daß sie auch durch die Zersetzung des Wassers und der gasförmig in der Atmosphäre enthaltenen Stoffe und deren Verbindung einen anderen Theil ihrer Nahrung erhalten und daß durch das Hinzutreten dieser Stoffe die Masse der vegetabilischen Materie auf der Oberfläche des Erdbodens und auf jeder Ackerfläche sich vermehren würde, wenn man die darauf hervorgewachsenen Pflanzen nicht entfernte, sondern wieder auf ihrem Platze in Moder übergehen ließe, wie die oft unerschöpflich scheinende Fruchtbarkeit des uncultivirten Bodens oder der alten Wälder bezeugt.

Daß aber aus der eigentlichen unzersetzbaren und feuerbeständigen Erde nichts Bedeutendes in die Vegetation übergehe, diese also nur instrumental zur Schätzung und Haltung der Pflanzenwurzeln und zur Aufbewahrung der Nahrungsstoffe, nicht materiell als Nahrungsstoff selbst, wirke, haben neuerlichst die Saussureschen und Schraderschen Analysen noch mehr bestätigt.

II. Band, IV. §. 2. Der dem Boden einmal zugeführte Dünger wirkt auf zweierlei Weise. Einmal: indem er dem Acker neue nahrhafte Materien für die Pflanzen mittheilt, und zweitens: indem er die darin schon enthaltenen Stoffe durch chemische Wechselwirkung zersetzt, und wiederum so verbindet, daß sie dadurch zum Uebergang in die Pflanzen fähig werden, vielleicht auch, indem er die Lebensthätigkeit der Pflanzen, wodurch sie sich diese Stoffe aneignen, anregt.

Einige Düngerarten scheinen das eine oder das andere entweder einzig oder doch hauptsächlich nur zu thun, andere hingegen beides zugleich zu bewirken.

Nicht unschicklich vergleichen die Engländer den Dünger ersterer Art mit den eigentlichen Nahrungsmitteln, den zweiter Art mit Salz und Gewürz oder aufreizendem Getränk.

§. 4. Der vegetabilische Moder scheint fast allein als Nahrungsmittel für die Pflanzen zu wirken und nur wenig zur Aufschließung der schon im Boden befindlichen aber unauflöslich gewordenen, von ihm selbst zurückgebliebenen Theile, sowie auch nicht viel zur Lebensthätigkeit der Pflanzenwurzeln beizutragen. Der thierische Moder dagegen thut beides, führt nicht allein alle zur Pflanzenernährung erforderlichen Stoffe und selbst einige, die der vegetabilische wenig besitzt, — Azot, Phosphor, Schwefel — herbei, sondern befördert auch die Zersetzung des unauflöslichen Humus und reizt die Pflanzen zu größerer Lebensthätigkeit an.

Der mineralische Dünger, wenn er keine organische Materie in sich hält, wirkt allein, oder größtentheils durch die Zersetzungen, die er anregt.

Die aus der Verwesung neu gebildeten Materien und der zurückbleibende Humus sind nicht mehr Lebensverbindungen, aber sie haben ihren Ursprung vom Leben und machen wieder die Nahrung und die Bedingung des Lebens aus, indem sie es hauptsächlich sind, durch welche sich die Pflanzen ernähren, die dann wiederum den Thieren zur Nahrung dienen.

v. Schwerz, Belg. Landw. III. 295 sucht die Meinungen derer zu widerlegen, welche entweder den Kalk oder die Salze, oder den Humus für die Ursache der Fruchtbarkeit der Pflanzen halten, und behauptet dabei, daß der Kalk nicht Nahrungsmittel sein könne, die Salze nicht nährten, sondern nur reizen und der Humus nicht das Princip der Fruchtbarkeit sei; er hält ihn jedoch nicht für gänzlich unfruchtbar, weil das Phlogistikon oder vielleicht die Universalsäure ihn mit der Zeit etwas thonig mache, da Thon die Hauptsache der Fruchtbarkeit sei. Seine Schlußsätze sind:

1) Die Pflanzen enthalten eine feine verglasbare oder Thonerde, die ihnen zur Basis dient.

2) Die Pflanzen enthalten wenig oder keine Kalkerde.
3) In unsern fruchtbaren Landen findet man keinen Kalkstoff.
4) Häufiges Salz schadet der Vegetation.
5) Der Humus ist nur in sofern ein Dünger, als er Thon enthält und er durch sein Phlogistikon vielleicht geeignet ist, eine thonige Erdart zu verbessern.
6) Die Thonerde ist das Princip und die eigentliche Basis der Vegetation.
7) Die Quantität Thonerde, welche eine Erdart enthält, unterscheidet den Grad der Fruchtbarkeit. — Da sie für sich nur rauh, schwer und unverdaulich ist, so muß er selbst durch andere Mittel in Thätigkeit gesetzt werden.

S. 354. Wir unterscheiden zwischen Mist und Dünger. Unter jenem verstehen wir Alles, was einer faulenden Gährung unterworfen ist. — Excremente und Streu. — Unter Dünger verstehen wir feste mineralische Substanzen, die aus fetten, ölichten Theilen und einer feinen verglasbaren oder kalkhaltigen Erde bestehen. Aller Mist nimmt mit der Zeit an Volum ab, er wird zu Moder, und so wird aller Mist zu Dünger, aber der Dünger wird nicht zu Mist. Der Mist theilt der Erde durch sein häufiges Phlogistikon eine schnelle, aber eine vorübergehende Melioration mit; statt daß der Dünger durch seine festen Theile zwar langsamer, aber dauerhafter darauf wirkt. Die Vereinigung dieser beiden Hülfsquellen halte ich für unentbehrlich zur Urbarmachung unserer Haiden.

Trautmann I. §. 849. In der weitesten Bedeutung heißt zwar alles, was den Acker fruchtbar macht, Düngen. Dünger im eigentlichen Verstande werden aber nur solche Materialien genannt, welche die gesammten, für die Pflanzen tauglichen Nahrungsstoffe in sich vereinen — und zwar in einem für sie genießbaren Zustande enthalten — alle gährbaren und verweslichen Materialien aus dem Thier- und Pflanzenreich.

Es verursachte großes Unheil in der Landwirthschaft, daß man Mergel, Kalk, Gyps, Salze und überhaupt Mittel, welche bloß reizen und die Vegetation nur augenblicklich befördern, für wirklichen Dünger ausgab.

Der von den Hausthieren mittelst Einstreu erzeugte Dünger heißt natürlicher, anderer, außer der gewöhnlichen Düngung erzeugter künstlicher oder Industriedünger. Dahin gehören: der aus Menschenkoth bereitete Ta-fö, die Jauche oder das Adelwasser, der aus allerlei thierischen und vegetabilischen Abfällen verfertigte Dünger und die grüne Düngung.

§. 899. Fetter Dünger heißt derjenige, welcher häufige und zugleich milde Nahrung im concentrirten Zustand enthält, und auch in geringerer Quantität angewendet einen starken und dauerhaften Effect giebt. (Hinlänglich mit Streu gesättigter, gut abgefaulter Menschenmist, Rinder- und Schafmist mit weniger Streu.)

Magrer Dünger heißt ein solcher, welcher, selbst in größerer Menge, das Wachsthum nur langsam befördert. — (Rindsmist mit Streu überladen, Compost, aus bloßer Erde und nur vegetabilischen Abfällen.)

Starker Dünger heißt solcher, welcher seine Wirkung mehrere Jahre hindurch im Boden anhaltend äußert. — (Gut abgefaulter Rindviehmist, Schlächter- und Gerbereiabfälle, mit Erde und Streu gemischt, Excremente der Menschen.)

Schwacher Dünger ist dem vorigen entgegengesetzt; er wird, ohne eine Spur seiner Dungkraft zurückzulassen, bald aufgezehrt. (Strohiger Mist, grüne Düngung.)

Hitziger Dünger erhitzt sich während der Fäulung stark und liefert holzige Producte, welche den Pflanzen leicht schädlich werden. — (Pferdemist und Menschenexcremente frisch, concentrirter Rinder- und Schafmist, mit Kalk gemischt, frischer

Geflügelmist, frische Jauche, und alle animalische Substanzen ohne vegetabilische Streu.)

Kalter Dünger gährt langsam, ohne merkliche Erwärmung, liefert milde Producte, und giebt sie nur sparsam ab. — (Schweinemist.)

Geiler Dünger betreibt das Wachsthum schnell und übermäßig. (Aller fette, frische Dünger und die gesättigte, nicht abgefaulte Jauche.) Er ist zugleich nährend und reizend.

Träger Dünger äußert seine Kraft im Boden nur langsam, und bleibt in demselben lange und unverzehrt, da es an Auflösungsmitteln für die Kohle fehlt. (Thierische Haare, Hörner, Klauen, Knochen, Federn, Lumpen, Holz und Sägespäne, wenn nicht gehörig vorbereitet und mit Jauche abgefault.)

Der denkende Landwirth muß die Düngerarten nach Eigenschaften und Zweck jemals am passendsten zu verwenden wissen, und dabei auf die Beschaffenheit des Bodens die gehörige Rücksicht nehmen.

Reizmittel sind solche Beimischungen im öconomischen Boden, welche, ohne selbst nährend zu sein, durch ihre Einwirkung auf die Functionen des organischen Lebens und auf die Thätigkeit des Bodens den Wachsthum und das Gedeihen der Pflanzen befördern; der Boden muß lebendig sein. Solche Mittel, welche sowohl den Boden, als auch die Pflanzen zur Thätigkeit reizen, sind vor Allem die Heerdasche oder der fixe Rest frisch verbrannter Vegetabilien, Ruß, Salpeter, Glaubersalz, Kochsalz und unter den erdigen Mittelsalzen der Gyps.

Bose I. S. 29. Nur durch eine geschickte Abwechslung der verschiedenen Düngungsart aus allen drei Reichen, dem Thier-, Stein- und Mineralreiche, nach der Beschaffenheit eines jeden Bodens kann das Feld fruchtbar erhalten werden. In allen drei Reichen ist Düngung fürs Feld; denn der gewöhnliche Mist, der Hordenschlag, ist aus dem Thierreiche, Kalk, Mergel, Asche, Teichschlamm aus dem Steinreich und eine gehörige Abwechslung der Getreidearten auf jedem Felde aus dem Pflanzenreich.

S. 70. Als natürliche Düngung kommt vor Allem die Luft in Betracht; der Thau ist das zweite Stück, er besteht aus den Ausdünstungen der drei Reiche der Natur und fällt mit diesen wieder herab; der Regen ist das dritte Stück; weil er noch mehr solcher Theile und besonders nach Gewittern Oel- und Schwefeltheile enthält, noch fruchtbarer, zumal wenn er bei warmem Wetter fällt oder der Donner die Erde erschüttert und dadurch zum Empfange der nützlichen Theile öffnet. Deshalb haben auch Ueberschwemmungen ihren Nutzen — sie bringen eine Schichte sehr fruchtbaren Düngers auf das Feld. Der Schnee führt besonders viel Salze mit sich, aber auch viel Oeltheile. Endlich ist der Frost das letzte natürliche Düngmittel.

Schübler II. 160. Dung- oder Verbesserungsmittel des Bodens sind alle diejenigen Substanzen, welche das Wachsthum und die Fruchtbarkeit der Pflanzen vermehren, wenn sie dem Boden zugetheilt oder auch unmittelbar auf die Pflanzen ausgestreut werden.

Sie wirken theils dadurch düngend, daß sie wirklich den Humusgehalt eines Erdreichs vermehren, wohin die meisten Düngungsmittel aus dem Thier- und Pflanzenreich gehören, theils dadurch, daß sie auf die Pflanzen reizend wirken und deren Vegetationsthätigkeit vermehren, ohne den Pflanzen selbst als Nahrungsmittel zu dienen, wie dieses bei vielen Salzen der Fall ist, oder dadurch, daß sie die Thätigkeit des Bodens erhöhen, indem sie die im Boden enthaltenen schwerer auflöslichen Humustheile auflöslicher machen, wohin vorzüglich die Wirkung des Kalks, der Asche, des Mergels und ähnlicher Stoffe gehört, endlich dadurch, daß sie vorzüglich die

physischen Verhältnisse eines Erdreichs bessern, ohne unmittelbar chemisch auf die Pflanzen zu wirken, wie dieses bei der Wirkung des Sands, Thons, mancher Mergelarten und aller im Wasser völlig unauflöslicher Stoffe der Fall ist.

Mehrere Düngerarten wirken nicht bloß auf die eine oder andere Art, sondern vereinigen in sich mehrere wohlthätige Wirkungen.

Die vegetabilischen Dungmittel geben, zumal mit doppelt so viel Erde und etwa dem 20sten Theil Kalk zersetzt, vortrefflichen Dünger.

Die thierischen Dungstoffe entwickeln bei ihrer Verwesung viel Ammoniak. Der durch ihre Zersetzung sich bildende Humus und Humussäure ist im Wasser auflöslicher, absorbirt leichter Feuchtigkeit aus der Luft und enthält auch zugleich Stickstoff, was mit seiner Wirksamkeit auf die Vegetation in genauer Beziehung zu stehen scheint.

Die mineralischen Dungmittel veranlassen vorzüglich dadurch größere Fruchtbarkeit, daß sie die schwer oder oft ohne ihren Zusatz völlig unauflöslichen organischen Stoffe und Humustheile überhaupt löslich machen und in ein für die Pflanzen wohlthätiges Nahrungsmittel umwandeln; zugleich werden sie selbst von den Pflanzen zum Theil absorbirt, wodurch sie diesen auch selbst wenigstens theilweise als Reizmittel und Nahrungsmittel dienen.

Hinsichtlich der Wirkung verschiedener Dungmittel stellt Schübler folgende Sätze auf:

1) Die verschiedenen Düngerarten haben einen verschiedenen Einfluß auf den vermehrten Ertrag der Fruchtkörner; Blut und menschliche Excremente geben den größten, vegetabilische Düngererde den kleinsten Ertrag.
2) Die Düngerarten haben zugleich einen entschiedenen Einfluß auf die Erzeugung der näheren Bestandtheile des Getreides.
3) Die Masse dieser näheren Gemengtheile steht wieder im Verhältniß mit der Masse der Fruchtkörner, welche aus einem bestimmten Gewicht Aussaat producirt wurden.
4) Die Bestandtheile der Düngerarten stehen mit den Bestandtheilen der producirten Fruchtkörner und mit den einzelnen Gemengtheilen derselben in einem bestimmten Verhältniß.

Sturm I. 87. Im weitesten Sinne des Worts versteht man unter Düngung jeden Körper, der vermögend ist, den Pflanzen Nahrungstheile zuzuführen und den Boden zu befruchten. Alle Körper, deren Grundbestandtheile mit denen der Pflanzen mehr oder weniger übereinstimmen, gehören dahin, doch sind sie verschieden, indem einige materiell, andere instrumental wirken. Die Düngung läßt sich auf 3 verschiedene Stoffe reduciren:

1) Luft; sie giebt den Pflanzen Sauerstoff, Stickstoff und Kohlensäure, dazu kommt noch der Wasserdampf, welcher sich immer darin findet. Der Landwirth kann nur indirect die Luft zur Düngung gebrauchen, indem er seinen Acker ordentlich lockert und die Bearbeitung zu einer Zeit vornimmt, wo diese Wirkung der Luft am stärksten ist, z. B. im Herbste das Aufbrechen u. s. w.
2) Wasser, welches Sauerstoff und Wasserstoff liefert, einen sehr wesentlichen Nahrungsstoff der Pflanzen ausmacht, materiell in dieselben übergeht und auch instrumental wirkt, indem es die Zersetzung anderer Stoffe befördert und den Boden zur Annahme mehrerer fruchtbarer Theile geschickt macht.
3) Eigentliche Dünger, als alle in Verwesung übergegangenen oder deren fähigen organischen Körper und selbst unorganische, in sofern sie einer Zersetzung fähig sind. Alle diese Stoffe geben durch den sich bildenden Humus Nahrung

an die Pflanzen ab. Man theilt sie ab in Mist oder vegetabilisch-animalischen Dünger und Nebendünger (Hornspäne, thierische faulende Körper, Blut, Menschenexcremente, Oelkuchen, Malzstaub, Gründünger, Ruß, Asche, Schlamm, Kalk, Mergel, Gyps, Pfannen- und Dornstein, Düngesalz).

Sinclair 252. Unter den Begriff des Wortes Dünger lassen sich alle jene Substanzen subsumiren, welche der Erfahrung gemäß die verschiedenen Bodenarten entweder mit Nahrungsstoffen bereichern oder durch irgend andere Mittel zu einem der Vegetation günstigeren Mischungsverhältnisse derselben beitragen.

Man beschränkt sich, die Dungmittel in faulende, kalkhaltige und Compost einzutheilen. Man begreift darunter den Mist der vierfüßigen Thiere, die Excremente der Vögel und der Menschen, den Urin, den Stadtmist, Aeser und Abfall von Land- und Wasserthieren.

Burger I. 80 ff. erklärt sich gegen die „Reizmittel" und weiß, daß die Nahrung der Pflanzen theils organischer, theils anorganischer Natur ist, daß alle mineralischen Bestandtheile, welche man in den Pflanzen findet, auch Nahrung der Pflanzen sein müssen.

Unter Dünger versteht man im Allgemeinen jeden Körper, der zur Ernährung der Pflanzen unmittelbar beiträgt. Die Pflanzen werden nur dadurch ernährt, daß sie die nährende Substanz in flüssiger oder dampfförmiger Form aus der Erde oder der Atmosphäre mittelst der Wurzeln oder Blätter aufsaugen. Der nährende Körper muß daher im Wasser auflöslich sein, und wenn es eine für sich im Wasser unauflösliche Substanz ist, so muß diese erst durch die Einwirkung einer anderen Substanz zersetzt und in einer neuen Mischungsform im Wasser auflöslich geworden sein, ehe sie als Nahrung oder Dünger zu betrachten ist.

Die todte organische Materie enthält alle die Bestandtheile, aus denen die lebende derselben Art zusammengesetzt ist. Sie ist daher die vorzüglichste Nahrung der Thiere und Pflanzen. — Jene organischen Substanzen, welche aus der größten Menge von Urstoffen zusammengesetzt sind, geben eine vollkommen befriedigende und reichliche Nahrung; solche, welche aus nur 3—4 Urstoffen zusammengesetzt sind, zersetzen sich nur schwer.

Da wir aber auch Schwefel, Phosphor, Kalk, Laugensalze und manche andere Salze bei der Analyse der organischen Substanzen antreffen, so müssen wir mit allem Rechte daraus schließen, daß auch diese Körper, da sie wesentliche Bestandtheile der organischen Substanz sind, alle unmittelbar als nährend angesehen werden müssen.

Die Erfahrung bestätigt diese Vermuthung — sie befördern das Wachsthum, ihre Wirkung als Dünger muß aber eine viel geringere sein, wie jene der organischen Substanzen, da sie nur einen oder zwei Stoffe in sich enthalten, die in die Pflanzen eingehen.

Alles, was organischer Abkunft und im Wasser auflöslich ist oder es in Berührung mit demselben und der Luft allmählich wird, muß als Düngermaterial betrachtet werden. Von den mineralischen Substanzen sind alle solche hierher zu zählen, welche als zusammengesetzte Körper die Bestandtheile der organischen Materie enthalten und mit den Bestandtheilen des Bodens unter der Mitwirkung von Wasser, Wärme und Luft Verbindungen einzugehen fähig sind oder auch wohl in Wasser aufgelöst, geradezu in die Pflanzen aufgenommen werden. Dahin gehören nach unseren gegenwärtigen Kenntnissen: der Kalk, die Laugensalze, der Schwefel, die Verbindungen der Schwefelsäure mit Erden, Laugensalzen und Eisen; und die Verbindungen der Erden und Laugensalze mit Sal-

peter- und Kochsalzsäure. In der Praxis können indessen nur solche thierischen oder pflanzlichen Materialien zu Dünger gebraucht werden, die keiner andern bessern Verwendung fähig sind.

v. Schwerz, Practisch. Ackerbau I. 46. Der entschwindende Körper giebt nur der Atmosphäre und Erde wieder, was er von beiden entlehnt hatte, die leichtern, flüchtigern Theile jener, die schwerern dieser. Diese entschwundenen Theile der Vegetation wieder zuführen, heißt im eigentlichen Sinne düngen; Dung also heißen jene Theile selbst. — Vergleicht man die kleine Quantität humoser Theilchen, die sich in einem gegebnen Felde vorfinden, mit der großen Masse von Producten, welche eben dieses Feld erzeugt, so läßt sich ohne Mühe begreifen, daß es diese Theile nicht allein sein können, welche diese Masse hervorbrachten und daß die Atmosphäre einen starken, ja ich wage ohne Bedenken es zu sagen, den allerstärksten Beitrag zu ihrer Erzeugung geliefert haben, des Beitrags mineralischer Körper für den Augenblick nicht zu gedenken.

Nährte sich der Wald bloß von den humosen Theilen seines Laubes, so könnte dieses, vorausgesetzt, daß es nicht von Wind oder Wasser entführt würde, höchstens zureichen, um sich selbst zu reproduciren, und könnte dem Stamme nichts abgeben. Dieser müßte also (das Wasser abgerechnet) eben so viel ursprünglichen Humus im Boden vorgefunden haben, als sein Schaft, seine Wurzeln, seine Aeste und seine Gezweige betragen. Aber wie wäre bei dieser ungeheuren Erschöpfung nach dem Abtriebe des Waldes noch ein Rückstand des Humus im Boden möglich? Wie noch gar eine Vermehrung desselben?

Wenn aber gleich die Pflanzen ihren Hauptunterhalt aus der Atmosphäre und nebenbei aus dem Rückstande vegetabilischer und animalischer Körper beziehen, so ist doch nicht zu leugnen, daß auch die mineralischen Körper, worunter wir vorzugsweise den Kalk zählen, zu dem Wachsthume der Pflanzen beitragen und nicht bloß als reizende, auflösende, düngervermittelnde, sondern auch als nährende Mittel anzusehen sind.

Berücksichtigt man die große Menge humoser Theile, welche Regen- und Schneewasser und die Ueberschwemmungen dem Boden für immer entführen, sowie die schreckliche Vergeudung so vieler Dungsubstanzen, zumal in den Städten, so können wir nicht anders schließen, als daß der Boden, dem nicht alle gröberen Rückstände dessen zurückgegeben werden, was er erzeugt hat, sich vor und nach erschöpfen müßte, wenn die Gewächse nicht nebenher das Vermögen besäßen, mineralische Stoffe aufzunehmen und sie, wenn es erlaubt ist, zu sagen, zu vegetabilisiren, oder mit andern Worten: sie aus dem Gebiete des Mineralreichs in das des Pflanzenreichs, also aus dem Tode ins Leben zu übertragen? — Was suchen wohl sichre Pflanzen in der Tiefe? Wären die mineralischen Körper bloß Reizmittel, so würde die Erschöpfung an Humus durch ihre Dazwischenkunft noch vermehrt.

Es fragt sich noch, ob die mineralischen Körper vielleicht nur dadurch wirkten, daß sie die Anziehung der düngenden Stoffe aus der Luft begünstigten — welche Meinung Vieles für sich hat, nur nichts gegen ihre gleichzeitige Nährungsfähigkeit beweist und zwar um so weniger, als wir wissen, daß die kalkhaltigen Substanzen zum Theil animalischen Ursprungs sind. Was einmal den Organen angehört hat, ist auch geeignet, ja seinem Wesen nach bestimmt, wieder dahin zurückzukehren. — Wasser und Luft dürfen wir nicht als bloße Recipienten und Leiter der bei der Fäulniß und Verbrennung entschwundenen oder aufgelösten Theile ansehen, sondern müssen sie zugleich als Nahrungsstoff aller organischen Wesen beachten.

Wasser, Luft, Licht, Wärme, Sonne, Frost, electrische Ein-

flüsse sind für den Landwirth keine unbedeutenden Dinge und ihre höchste Benutzung ist sein höchstes Ziel.

In v. Thünen, Isolirter Staat II. 190 findet sich eine, dessen Ansicht über Dünger, Humus und Boden wiedergebende, Stelle in einem Briefe an v. Voght:

„Sie haben durch die Bemerkungen in Ihrem Manuscript und noch mehr durch die in Ihren Briefen so schön als überzeugend dargethan, daß die Pflanzen nicht allein vom Humus leben, daß der Boden durch Einsaugung der Gase, durch die Wechselwirkung mit der Atmosphäre und dem Humus, durch die Erregung der Lebensthätigkeit der Pflanzen u. s. w. zur Ernährung der Pflanzen wesentlich beiträgt und daß diese Einwirkung des Bodens (seine Urkraft) von der physischen Beschaffenheit desselben bedingt, nicht für alle Bodenarten gleich groß sein kann. Es muß also auch dieselbe Quantität Humus, je nachdem sie in einem Boden von größerer oder geringerer Urkraft enthalten ist, für eine größere oder geringere Menge Pflanzen Nahrung abgeben können."

v. Thünen betrachtet die Ernährung der Pflanzen „als das gemeinschaftliche Werk des Bodens und des Humus", — während Thaer noch nur den Humus als Quelle der Nahrung ansah —, aber keineswegs im Sinne der neueren Schule, indem er den Einfluß des Bodens nur in der Einsaugung der Gase, der Wechselwirkung auf den Humus und die Atmosphäre und der Erregung der Lebensthätigkeit, nicht aber ihn als wirkliche Quelle von Nahrung, die mineralischen Bestandtheile als wesentliche, geschweige denn unentbehrliche Nahrungsmittel ansieht [1]).

In einem Aufsatze der Mecklenburger Annalen 1821 S. 185 findet sich noch folgende Stelle:

„Nach Thaers Lehren enthält der Humus zwar die Nahrung für die Pflanzen, aber der Humus selbst kann im festen Zustande nicht unmittelbar in die Gewächse übergehen; sondern es werden erst durch die Verbindung, welche er mit dem Sauerstoff eingeht, die direct nährenden Substanzen, kohlensaures Gas und Extractivstoff aus ihm entwickelt, welche im Wasser auflöslich sind und von den Pflanzenwurzeln eingesogen werden. Hieraus lassen sich die Wirkungen der Brache sehr gut erklären. Der Humus kann nur dann, wenn er in unmittelbarer Berührung mit der atmosphärischen Luft gesetzt wird, sich mit dem Sauerstoff verbinden. Die Erzeugung des Extractivstoffs wird also um so vollkommener und in so größerem Maße stattfinden, je länger der gelockerte Boden der Luft ausgesetzt ist und jemehr dies in der warmen Jahreszeit, die den chemischen Proceß befördert, geschieht. — Um den Grad der Fruchtbarkeit eines Bodens zu bezeichnen, müßte man **seinen Gehalt an Extractivstoff** und nicht den Gehalt an Humus angeben."

(v. Thünen kennt also nur den Extractivstoff und die aus dem Humus entwickelten Gase als Nahrung und weiß nichts von den anorganischen Substanzen im Boden.)

Kreyßig, Handbuch I. 82. Eine wirkliche Befruchtung des Bodens kann nur durch wirkliche Vermehrung der im Boden befindlichen Pflanzennahrung, nämlich des Humus, entstehen. Wir können den Humus allein vermehren: durch

---

1) Herausgeber legt bei der Bedeutung der v. Thünenschen Schrift darauf sehr großes Gewicht, daß man diesen Mangel in den begründenden Ansichten nicht übersehe; worüber später mehr.

Beimischung von Mist und Moder, durch Verwesung von Wurzeln und Pflanzen, durch die Abgänge der Thiere im Nachtlager oder auf der Weide.

Geyer 18. Dünger heißt im Allgemeinen alles, was in den Boden gebracht, das Pflanzenwachsthum befördert. Insbesondere nennt man Dünger alles Jene, was im Boden die Pflanzen nährt. — Das Mineralreich liefert mehrere Materialien, welche im Boden das Wachsthum der Pflanzen fördern, also im Allgemeinen Dünger genannt werden können. Die Erden sind zwar nicht die wahre Nahrung der Pflanzen; doch ist es schwer zu leugnen, daß nicht manche mineralische Düngungsmittel in die Pflanzen selbst übergehen, die Pflanzenmasse vergrößern, also auch nähren. Die meisten wirken aber entweder als Reizmittel, oder verbessern sonst den Boden für die Pflanzen.

Block, Mittheil. I. 231 spricht sich zwar nicht direct über Dünger und Nahrung der Pflanzen aus, hat aber folgende hierauf bezügliche Stelle:

Alle Erdarten, welche durch zweckmäßige Bearbeitung zum Morschen zu bringen sind und deren Volumen dadurch vergrößert werden kann, können durch zweckmäßige Bearbeitung auch ohne eine besonders gegebene Düngung um Vieles fruchtbarer gemacht werden. Die Erde gewinnt an Fruchtbarkeit durch die im Acker sich befindenden und zur Verwesung gebrachten Pflanzen und Wurzeln, durch die Auflösung der gebundenen Erdtheile, sowie vorzüglich durch das größere Volumen, welches die Erde bei der zweckmäßigen Bearbeitung erhält; die Luft, die Sonne, der Regen, jede abwechselnde Temperatur, sowie überhaupt die Atmosphäre können mächtiger und vortheilhafter auf die Erde wirken.

Aller Regen und alle Feuchtigkeit, die wir vom Himmel erhalten, wirkt befruchtend auf die Erde, so lange als diese sie in sich aufzunehmen vermag und im entgegengesetzten Falle aber meistens fruchtraubend. Je größer das Volumen der Erde ist, welches mit der Atmosphäre in Berührung steht, um so mehr kann dieselbe auch befruchtende Theile aus der Atmosphäre erhalten; dieser Grundsatz steht bei mir wenigstens felsenfest. Eine gute Cultur wirkt befruchtend auf die Erde — am besten die Beetcultur, welche das größte Volumen der Oberfläche bietet.

Thonboden setzt sich bei der Ruhe am meisten — er gewinnt also auch durch tiefe Auflockerung am meisten, der Sandboden am wenigsten.

Ein Boden, welcher circa aus 40% Lehm, 6% Humus und 54% Sand besteht, vergrößert sein Volumen bei richtiger Bearbeitung um 25—30% auf ein ganzes Jahr, im Falle nämlich der Acker bei der Saatbestellung nicht gewaltsam eingewalzt oder von arbeitendem Vieh zusammengetreten wird.

Sprengel, Chemie II. 27 u. 311 ff. Die Pflanzen bedürfen zu ihrer Nahrung nur 18 einfache Stoffe — jedoch verlangen nicht alle Pflanzen dieselben Stoffe zu ihrer Ausbildung, einige nur 8, 9, 10 bis 11, andere wieder 12, 13 und mehr. Noch weniger erfordern alle Pflanzen gleiche Quantitäten davon; fehlt jedoch irgend ein Körper, welcher zum chemischen Bestande einer Pflanze gehört, gänzlich, so ist es ihr auch unmöglich, aufzukommen, denn so viel wir bis jetzt wissen, kann bei der Vegetation kein Elementarstoff durch einen anderen vertreten werden.

Aber auch dann wird das Aufkommen einer Pflanze behindert, wenn in beträchtlicher Menge ein Körper vorhanden ist, welchen sie nicht als Nahrung bedarf, möge derselbe auch immerhin zu denjenigen gehören, welche die Pflanzen im Allgemeinen als Nahrung bedürfen.

Stoffe, welche gar nicht zum Leben der Pflanzen gehören, z. B. Kupfer und Blei, werden ihnen in der Regel schädlich, da sie sie nicht zurückstoßen können.

Gewisse in Wasser gelöste Pflanzenstoffe verursachen, in sehr geringer Menge mit den Wurzeln der Pflanzen in Berührung gebracht, ein Kränkeln oder wohl gar ihren Tod. Dazu gehören nicht nur die organischen Basen und Säuren, sondern auch noch andere Pflanzenstoffe.

Wahrscheinlich sind jene Körper so kräftig organisirt, daß die Lebenskraft der Pflanzen nicht im Stande ist, sie zu zerlegen, und daß sie dann, als etwas Fremdartiges, nachtheilig darauf einwirken. Daraus erklärt sich vielleicht die Nothwendigkeit des Fruchtwechsels und deshalb müssen noch viele Versuche angestellt werden, um zu wissen, was für Gewächse mit dem größten Nutzen nach gewissen grün untergepflügten Pflanzen anzubauen sind.

Erhalten die Pflanzen von irgend einem Nahrungsmittel mehr, als sie assimiliren können, so kränkeln oder sterben sie — am ehesten in der Jugend. In China düngt man die Pflanzen während ihres Wachsthums mit verschiedenen Dungmitteln, weil die verschiedenen Dungmittel der Pflanzen die verschiedenen Elementarstoffe nach ihrem jedesmaligen Bedürfnisse darbieten.

Die Körper, welche die Pflanzen mittelst ihrer Wurzeln dem Boden entziehen, tragen, wie es scheint, auf sehr verschiedene Weise zur Entstehung der Pflanzenstoffe bei.

Die Kali- und Natronsalze, welche Salpeter-, Salz-, Schwefel- und Phosphorsäure enthalten, mögen den Pflanzen besonders durch ihre Säuren nützen, indem sie dadurch die zur Entstehung von Kleber, Eiweiß u. s. w. nöthigen Körper, als Schwefel, Phosphor, Chlor und Stickstoff erhalten. Es könnte deshalb in manchen Fällen wohl gleichgültig sein, ob eine Pflanze salzsaures Kali, oder Natron, schwefelsaures Kali oder Natron im Boden antrifft. Salsola Kali soll, zweimal im Binnenland gesäet, statt des gewöhnlichen organisch sauren Natrons größtentheils organisch saures Kali enthalten. Die Kalk-, Talk- und Alaunerdesalze, sowie die des Eisens und Mangans nützen sowohl durch die Basen, als durch die Säuren.

Die in den Pflanzen entstehenden Säuren wirken wohl größtentheils dadurch, daß sie sich mit den Basen, welche in Verbindung mit den Mineralsäuren in die Pflanzen übergehen, vereinigen; hierdurch gelangen dann die Säuren, als Schwefel-, Phosphor- und Salpetersäure, in Freiheit, werden in den Blättern desoxydirt und Schwefel, Phosphor und Stickstoff können nun zur Entstehung von Kleber u. s. w. beitragen. Ohne diese Säuren würden die Basen nach ihrer Trennung von den Mineralsäuren nur nachtheilig wirken. Zum Theil nutzen die organischen Säuren auch dadurch, daß sie sich mit den in die Pflanzen übergegangenen kohlensauren Salzen verbinden. In zu großer Menge wirken sie nachtheilig und so müssen denn die kohlensauren Salze den Pflanzen wieder wesentliche Dienste leisten und zwar sowohl durch die Basen, als durch ihre Säuren. Sollte daher eine Pflanze nicht so viele organische Säuren bilden, als zur Neutralisation der etwa aus dem Boden übergegangenen Basen erforderlich ist, oder sollte sie, durch äußere Veranlassungen, mehr Säure gebildet haben, als ihrer Natur angemessen ist, so könnte man ihr vielleicht einen wesentlichen Dienst erweisen, wenn man im ersten Falle mit Essigsäure, im zweiten dagegen mit einem leicht in Wasser löslichen kohlensauren Salz düngte.

Man sollte den Boden immer mit solchen Körpern versehen, welche auf die Erzeugung sehr nahrhafter Stoffe hinwirken, als kohlenstoffreiche Düngungsmittel, besonders viel Kali, Phosphorsäure, Kalkerde u. s. w.; für Getreide besonders Körper, die viel Stickstoff, Schwefel und Phosphor halten; zur Verhinderung der Bildung zu vieler Pflanzensäuren kohlensaures Na-

tron, Kali, Talk oder Kalk, und zur Erzeugung von mehr bitteren und aromatischen Stoffen Kochsalz. — Die Pflanzen scheiden von den aufgenommenen Stoffen auch wieder aus.

Die Stoffe, welche sich hauptsächlich in den Pflanzen finden und welche sie als Nahrung brauchen, sind: Wasser- und Sauerstoff, Stickstoff, Kohlenstoff, Phosphor und Schwefel, Kali, Natron, Kalk, Thonerde, Bittererde, Eisen und Manganoxyd, Kieselerde, für die Seegewächse noch Jod und Brom.

Die Nahrungsmittel der Pflanzen sind theils organischer, theils anorganischer Natur; der Keimling braucht mehr die organische, die entwickelte Pflanze mehr die anorganische Nahrung, außer der Humussäure (Humusextract). Die Nahrung stammt aus Boden und Luft; letztere liefert hauptsächlich den Kohlenstoff und zwar in dem Maße, daß dessen Zufuhr aus dem Boden nicht wesentlich ist; die Functionen der Blätter stellen fort und fort das Gleichgewicht wieder her, die Atmosphäre ist unerschöpflich.

Der Stickstoff der Luft kann nicht von den Blättern aufgenommen werden, dessen Quelle ist daher eine andere, er stammt aus dem Humus, dem Miste und dem Ammoniak, welcher sich bei der Fäulniß bildet, und im Wasser löslich ist, auch zur Lösung verschiedener Mineralien beiträgt. Die Bildung von Ammoniak ist eine mannigfache, und für den Landwirth sehr wichtige, weil der Stickstoff der wichtigste Bestandtheil der Pflanzen ist und durch die Natur nicht in ausreichender Menge geliefert wird; daher sind organische Dünger so sehr wirksam, wenn sie und in dem Grade, in welchem sie Stickstoff enthalten; daher auch die Thonfelder so fruchtbar, weil sich in dem Thone Ammoniak bildet.

Sauerstoff und Wasserstoff erhalten die Pflanzen aus dem Wasser (und der Luft) — aus diesen vier Elementen erzeugt die Lebenskraft die wichtigsten Producte in den Pflanzen; ohne sie ist die Vegetation nicht möglich.

Die Aschenbestandtheile sind zur Constituirung der Pflanze ebenfalls nöthig, sie finden sich in dem Boden und gehen in löslicher Form in die Pflanze über. —

Düngerlehre 45. Es ist nicht unwahrscheinlich, daß man in den Pflanzen auch noch andere Stoffe entdecken wird und sollte man sie dann auch stets und unter allen Verhältnissen darin wiederfinden, so berechtigt uns dieses zu der Annahme, daß sie zu ihrer chemischen Constitution eben so unentbehrlich sind als alle übrigen bisher darin aufgefundenen Elementarstoffe. Solche dürften das Fluor und Lithion sein, während Kupfer, welches ich und Andere in Kartoffeln und dem rothen Klee fanden, wohl nur zu den zufälligen Bestandtheilen der Pflanzen gehören dürfte.

103. Die Körper, deren wir uns zum Düngen der Felder, Wiesen und Gärten bedienen, sind organische und unorganische; beide Classen bestehen aus denselben Stoffen, nur in anderen Mischungsverhältnissen. Die organischen werden zwar hauptsächlich durch ihren Kohlenstoff, Wasserstoff, Sauerstoff und Stickstoff zu Düngungsmitteln, allein daß sie auch den Pflanzen durch ihre mineralischen Theile sehr wesentliche Dienste leisten, sehen wir aus der Düngung mit der von Vegetabilien herrührenden Asche. Gewöhnlich betrachtet man aber die mineralischen Körper nur als Reizmittel der Vegetation, d. h. als Substanzen, wodurch die Lebensthätigkeit der Pflanzen erhöht werde, oder man nimmt an, daß sie dadurch wirken, daß sie die organischen Reste des Bodens auflösen,

zersetzen und in Pflanzennahrungsmittel umwandeln. Wie unrichtig jedoch diese Ansicht ist, wird in der Folge bewiesen.

v. Pabst, Lehrbuch I. 157. Alle Stoffe, welche irgend chemisch den Boden zu verbessern und dadurch dessen Ertragsfähigkeit zu erhöhen geeignet sind, sind als Dünger oder Düngstoffe zu betrachten und gehören deshalb in das Bereich der Lehre von der Düngung. Die Pflanzen bedürfen aus dem Boden nicht bloß organische, sondern auch anorganische Stoffe. (Im Uebrigen giebt v. Pabst die Sprengelschen Sätze.)

Veit, Handbuch I. 280 ff., im Allgemeinen wie Sprengel, betont die Auflöslichkeit im Wasser zum Criterium eines Dungmittels und sagt hinsichtlich der mineralischen Dünger: Obgleich es außer Zweifel ist, daß sie den Pflanzen zur Nahrung dienen, so scheint dieser Dienst doch nicht so erheblich zu sein, daß der ausübende Landwirth darauf rechnen dürfte, um nämlich organische Düngermaterialien in demselben Verhältniß zu ersparen, als unorganische angewendet werden. Vielmehr scheint die Erfahrung das Gegentheil zu lehren, weil es eine bekannte Thatsache ist, daß der aus organischen Substanzen bereitete Dünger um so früher aus dem Boden verschwinde, je mehr unorganische Dünger als Kalk, Mergel, Salze und Gyps in Anwendung kommen. Ihre Hauptwirkung scheint darin zu bestehen, daß durch die verschiedenen Verbindungen, welche die genannten Mineralien mit den Stoffen aus der Atmosphäre und den organischen Substanzen im Boden eingehen, die noch nicht zersetzten organischen Nahrungsmittel schneller aufgelöst und mit den schon zersetzten wegen der gesteigerten Thätigkeit der Wechselwirkungen früher, als ohne Anwendung mineralischer Düngermaterialien der Fall wäre, in die Pflanzen übergeführt werden, wodurch also größere, oder die mit dem Pflanzennahrungsvorrath im Verhältniß stehenden Ernten in kürzerer Zeit gewonnen werden.

Die mineralischen Düngermaterialien können demzufolge im Allgemeinen nur auf jenen Gründen merklichen und lohnenden Erfolg gewähren, welche viele lösbare organische Stoffe enthalten.

Krutzsch (Schübler, Agriculturchemie, 2. Aufl., Vorrede) bespricht die verschiedenen Ansichten über die Nahrungsmittel der Pflanzen, von welchen er zwei als sich schroff gegenüberstehende bezeichnet:

Nach der einen: „nehmen die Pflanzen, welche, mit ihrem Wurzelpol im Dunkel und mit ihrem Stengelpol im Lichte lebend, einen lebendigen Magnet darstellen, gar keine Nahrung aus dem Boden, indem sie sich von einem „Grundwesen" nähren, welches zur Zeit freilich noch nicht gekannt und nicht darstellbar, folglich noch hypothetisch ist. In dieses Grundwesen muß Alles, was die Pflanze ernähren soll, erst umgesetzt werden. Der Antheil des Bodens beschränkt sich bloß auf eine gewisse, nicht weiter bestimmbare Jod-, Wasser- und Luftwirkung und auf gewisse, nicht weiter nennbare Zustände, deren Wechsel den Pflanzen vorzüglich zuträglich ist; weshalb auch nur darum organische Rückstände, Dünger und Humus, im Boden vorhanden sein müssen, weil sie verweslich sind und durch Verwesung fortwährend die Bodenzustände verändern" u. s. w.

Kr. meint, daß man, habe man einmal diese Lehre begriffen, keiner chemischen Kenntnisse bedürfe, um rationeller Pflanzenzüchter sein zu können.

Nach der anderen, schon von Rückert in den 90 Jahren aufgestellten Ansicht, hängt die Fruchtbarkeit des Bodens zunächst davon ab: „daß er alle die Bestandtheile enthält, welche bei der chemischen Zerlegung des Pflanzenkörpers gefunden werden — und so unbedingt, daß selbst $\frac{1}{2}$, $\frac{1}{4}$ Gran von irgend einem Salze, ja selbst eine Spur über die Fruchtbarkeit eines

ganzen Cubikfußes Boden entscheide, oder doch von Bedeutsamkeit sei, indem die Pflanzen dergleichen chemische Bildungen in natura zu ihrer Ernährung bedürfen."

Kr. begreift mit dieser Ansicht nicht, wie nach 100 Jahren immer noch Spuren, $\frac{1}{4}$, $\frac{1}{2}$ und ganze Grane dieser Salze im Boden gefunden werden, oder daß die Getreideernten von 20 Jahren in Körnern und Stroh mehr phosphorsauren Kalk enthalten, als irgend ein Boden auf der Welt enthalten kann, oder wie es komme, daß nach Hermbstädt Beifuß, auf Berliner Sandboden gezogen, so viel Kali enthalte, während der Boden doch so arm daran sei. Der Landwirth müßte, behielte diese Ansicht die Oberhand, geübter Chemiker sein oder werden und dürfte dann über der Lust am Analysiren leicht das am Boden zu thun versäumen, was bis jetzt immer noch gute Ernten gegeben habe. Wäre es aber möglich, auch nur einen Theil der Landwirthe zu so geübten Bodenanalytikern zu machen, so müßte schon in einem Menschenalter die Agronomie auf einem ganz anderen Standpuncte stehen.

Eine dritte Ansicht betrachte den Boden nicht nur als den Behälter eines Theils der Pflanzennahrungsmittel, sondern auch als die Werkstätte ihrer ersten Zubereitung durch chemische Thätigkeiten, vorzüglich durch Gährungs- und Fäulungsprocesse; sie sucht also die wesentlichsten Bedingungen seiner Fruchtbarkeit nicht in einigen Granen dieses und jenes Salzes, sondern in seinem Verhalten gegen die atmosphärischen Kräfte, folglich zunächst in seinen physischen Eigenschaften. Die organischen Zumengungen betrachte sie allerdings als die wesentlichsten Nahrungsmittel, weil sie bereits auf die Stufe des Organischen erhoben sind, daher sie in der Erfahrung um so wirksamer sind, auf je höherer Stufe sie stehen, aber sie schließt selbst auch unorganische Materie oder Stoffe von Pflanzennährmitteln nicht aus. Sie glaubt, daß in der Wechselwirkung chemischer und organischer Kräfte der Boden von der Pflanze ebensowohl empfange, als er der Pflanze gebe, daß sie sich gegenseitig bildeten und veränderten, von der Flechte an, welche auf dem verwitterten Gestein Platz nehme, bis zum Baume des Hochwaldes, welcher ganz andere Bestandtheile bedürfe, als sie in dem Gestein, welches zum gegenwärtigen, gemeinschaftlich erworbenen Reichthum den ersten Stamm einsetzte, waren.

Er huldige dieser Ansicht, welche zwar einige Kenntnisse voraussetze, aber doch nicht so viele und nicht geübte Chemiker.

J. v. Liebig, Ch. in Anw. a. Argric. a. v. O. Die ersten Quellen der Nahrung der Pflanzen liefert ausschließlich die anorganische Natur.

Die Bestandtheile aller Vegetabilien lassen sich in zwei große Classen scheiden.

Die eine dieser Classen enthält als Bestandtheil Stickstoff, in der anderen fehlt dieses Element.

Unter den stickstofffreien Verbindungen giebt es sauerstoffhaltige (Amylon, Holzfaser u. s. w.) und sauerstofffreie (Terpentinöl, Citronöl u. s. w.).

Die stickstoffhaltigen Pflanzenbestandtheile zerfallen in drei Unterabtheilungen: in schwefel- und sauerstoffhaltige (in allen Samen), in schwefelhaltige und sauerstofffreie (im Senföl), in schwefelfreie (die organischen Basen u. s. w.) Verbindungen.

Die Entwickelung einer Pflanze ist nach dieser Auseinandersetzung abhängig von der Gegenwart einer Kohlenstoffverbindung, welche ihr den Kohlenstoff, einer Stickstoffverbindung, welche ihr den Stickstoff, einer Schwefelverbindung, die ihr den Schwefel liefert; sie bedarf noch außerdem des Wassers und seiner Elemente, so wie eines Bodens, welcher die anorganischen Materien darbietet, ohne die sie nicht bestehen kann.

Der Kohlenstoff vom gedüngten Land hervorgebracht, beträgt nicht mehr wie der

vom ungedüngten. Der Kohlenstoff des Düngers ist es also nicht, durch welchen seine unzweifelhaft günstige Wirkung auf die Entwickelung der Pflanze ausgeübt wird. Die Frage nach der Wirkungsweise des Düngers hat mit der nach dem Ursprung des Kohlenstoffs nicht das Geringste zu thun. Der Kohlenstoff der Pflanzen stammt aus der Atmosphäre.

Der Humus ernährt die Pflanzen nicht, weil er, wie früher geglaubt, im löslichen Zustande von demselben aufgenommen und als solcher assimilirt wird, sondern weil er eine langsame und andauernde Quelle von Kohlensäure darstellt, welche als das Hauptnahrungsmittel die Wurzeln der Pflanze, so lange sich im Boden die Bedingungen der Verwesung (Feuchtigkeit und Zutritt der Luft) vereinigt finden, zu allen Zeiten mit Nahrung versieht.

Aller zum Bestehen einer organischen Verbindung unentbehrliche Wasserstoff wird durch Zersetzung von Wasser der Pflanze geliefert.

Die Verwesung ist der große Naturproceß, in welchem die Pflanze den Sauerstoff an die Luft wieder abgiebt, den sie im lebenden Zustande von derselben nahm. In der Entwickelung begriffen, hat sie Kohlenstoff in der Form von Kohlensäure und Wasserstoff aufgenommen, unter Abscheidung des Sauerstoffs des Wassers, und einen Theil oder allen Sauerstoff der Kohlensäure. In dem Verwesungsproceß wird genau die dem Wasserstoff entsprechende Menge von Wasser durch Oxydation auf Kosten der Luft gebildet; aller Sauerstoff der organischen Materie kehrt in der Form der Kohlensäure zur Atmosphäre zurück. Nur in dem Verhältniß, in welchem die verwesenden Substanzen Sauerstoff enthalten, können sie in dem Verwesungsproceß Kohlensäure entwickeln.

In dem humusreichsten Boden kann die Entwickelung der Vegetabilien nicht gedacht werden, ohne das Hinzutreten einer stickstoffhaltigen Materie, das von Stickstoff.

Das Regenwasser kann den Stickstoff nur in der Form von aufgelöster atmosphärischer Luft, oder in der Form von Ammoniak und Salpetersäure enthalten.

Wir haben keine Beweise für die Meinung, daß der Stickstoff der Atmosphäre Antheil an dem Assimilationsproceß der Thiere oder Pflanzen nimmt, — auf der andern Seite aber zahllose Erfahrungen, daß die Entwicklung von stickstoffreichem Kleber in den Cerealien in einer gewissen Beziehung steht zu der Menge des aufgenommenen Stickstoffs, der ihren Wurzeln in der Form von Ammoniak durch verwesende thierische Körper zugeführt wird.

Der Stickstoff der Thiere und Menschen ist in der Atmosphäre als Ammoniak enthalten, in der Form eines Gases, welches sich mit Kohlensäure zu einem flüchtigen Salze verbindet, ein Gas, was sich im Wasser mit außerordentlicher Leichtigkeit löst, dessen flüchtige Verbindungen ohne Ausnahmen die nämliche Löslichkeit besitzen.

Das Regenwasser muß zu allen Zeiten Ammoniak enthalten.

Die Wirkung des Mistes ist sehr zusammengesetzt, in Beziehung auf seinen Stickstoffgehalt wirkt er aber nur durch Ammoniakbildung.

Das Ammoniak ist es, was dem Hauptbestandtheil der Pflanzen, dem vegetabilischen Eiweiß, den Stickstoff liefert.

In keiner anderen Form, als in der Form von Ammoniak bietet sich den wildwachsenden Pflanzen assimilirbarer Stickstoff dar.

Man kann annehmen, daß wir im Urin der Menschen und Thiere bei weitem den größten Theil des Stickstoffs wieder gewinnen, den die Pflanzen, welche zu ihrer Nahrung dienen, aus der Atmosphäre empfingen.

In allen Fällen fügen wir dem Ammoniak, welches die Atmosphäre liefert, durch den Dünger eine gewisse Quantität mehr hinzu und die eigentlich wissenschaft-

liche Aufgabe für den Oeconomen beschränkt sich mithin darauf, das stickstoffhaltige Nahrungsmittel der Pflanzen, welches die Excremente der Menschen und Thiere durch ihre Fäulniß erzeugen, für *seine* Pflanzen zu verwenden.

Jeder faulende thierische Körper ist eine Quelle von Ammoniak und Kohlensäure, welche so lange dauert, als noch Stickstoff darin vorhanden ist.

Die Culturpflanzen empfangen durch die Atmosphäre die nämliche Quantität Stickstoff, wie die wildwachsenden, wie die Bäume und Sträucher.

Eisenoxydhaltiger Boden und gebrannter Thon sind wahre Ammoniaksauger, welche es durch ihre chemische Anziehung vor der Verflüchtigung schützen.

Der Humus ist nicht allein die lange andauernde Quelle von Kohlensäure, sondern er versieht auch die Pflanzen mit dem zu ihrer Entwicklung unentbehrlichen Stickstoff.

Wir finden in der Atmosphäre, in dem Regenwasser, im Quellwasser, in allen Bodenarten den Stickstoff in der Form von Ammoniak, als Product der Verwesung und Fäulniß der ganzen, der gegenwärtigen Generation vorangegangenen, Thier- und Pflanzenwelt; wir finden, daß die Production der stickstoffreichen Bestandtheile der Pflanzen mit der Quantität Ammoniak zunimmt, die wir in dem thierischen Dünger zuführen; kein Schluß kann wohl gerechtfertigter sein als der, daß das Ammoniak der Atmosphäre es ist, welches den Pflanzen ihren Stickstoff liefert.

Kohlensäure, Wasser und *Ammoniak* enthalten in ihren Elementen die Bedingungen zur Erzeugung aller Thier- und Pflanzenstoffe während ihres Lebens.

Außer kleinen, kaum nachweisbaren Spuren von *Schwefelwasserstoff* kann die Luft keine Schwefelverbindung enthalten; es kann also *nur der Boden* sein, welcher den Pflanzen den so unentbehrlichen *Schwefel* liefert; außer durch die Wurzeln kennen wir keine andere Form, durch welche die Aufnahme von Schwefel vermittelt wird.

Der Schwefel stammt von schwefelsauren Salzen, welche, in Wasser gelöst, durch die Wurzeln von der Pflanze aus dem Boden aufgenommen werden.

Zur Ausbildung gewisser Organe, zu besonderen Verrichtungen, eigenthümlich für jede Pflanzenfamilie, gehören noch *die organischen Bestandtheile*, die wir in der Asche der Pflanzen wiederfinden. Viele davon sind veränderlich, je nach dem Boden, auf dem die Pflanzen wachsen; allein eine gewisse Anzahl davon ist für ihre Entwicklung unentbehrlich.

In den Samen der Getreidearten u. s. w. finden sich die *phosphorsauren Alkalien*. . . .

Alle Pflanzen enthalten organische Säuren; alle diese Säuren sind an Basen gebunden, an *Kali*, *Natron*, *Kalk*, *Bittererde*, diese Basen sind es, welche durch ihr Vorhandensein die Entstehung dieser Säuren vermitteln. — Es ist klar, daß die Quantitäten dieser Basen, wenn das Leben der Pflanzen in der That an ihre Gegenwart gebunden ist, unter allen Umständen ebenso unveränderlich sein müssen, als es, wie man weiß, die Sättigungscapacität der Säuren ist. Viele dieser Basen können sich in ihrer Wirkungsweise vertreten — daher kommt oft eine dieser Basen in einer Pflanze vor, während sie in einer anderen Pflanze derselben Art fehlt. — Die fehlende Basis muß ersetzt sein durch ein Aequivalent von einer der anderen Basen. Die Anzahl der Aequivalente dieser Basen wäre hiernach eine unveränderliche Größe, und hieraus würde von selbst die Regel gefolgert werden müssen, daß die Sauerstoffmenge aller alkalischen Basen zusammengenommen unter allen Umständen unveränderlich ist — auf welchem Boden die Pflanze auch wachsen, welchen Boden sie auch erhalten mag. — Finden die Wurzeln der Pflanze die eine Base in hinreichender Menge vor, so wird sie um so weniger von der anderen nehmen.

Die völlige Entwicklung einer Pflanze ist abhängig von der Gegenwart von Alkalien oder alkalischen Erden. Mit ihrer gänzlichen Abwesenheit muß ihrer Ausbildung eine bestimmte Grenze gesetzt sein; beim Mangel an diesen Basen wird ihr Ausbleiben gehemmt sein.

Alle Grasarten u. s. w. enthalten eine große Menge Kieselsäure und Kali, abgelagert in dem äußeren Saum der Blätter und in dem Halm als saures kieselsaures Kali. — Die Blätter und kleinen Zweige der Bäume enthalten die meiste Asche und das meiste Alkali. Die Asche der Tabakspflanze, des Holzes, der Weinrebe, der Erbsen und des Klees enthält eine große Menge Kalk. Sie gedeihen nicht auf Boden, wo der Kalk fehlt, — ihre Entwicklung wird befördert durch Zusatz von Kalksalzen — sie ist an deren Gegenwart gebunden. Dasselbe muß angenommen werden für die Magnesia, die in vielen Pflanzen als nie fehlender Bestandtheil vorkommt.

Die Wurzeln der Pflanzen sind die ewig thätigen Sammler der Alkalien, der Bestandtheile des Seewassers, die der Regen zuführt, des Quellwassers, was den Boden durchdringt; ohne Alkalien und alkalische Basen würden die meisten Pflanzen nicht bestehen, ohne die Pflanzen würden die Alkalien allmählich von der Oberfläche der Erde verschwinden. — Wir setzen voraus, daß die Seepflanzen Jodmetalle zu ihrer Entwicklung brauchen, und daß ihr Bestehen an deren Vorhandensein geknüpft ist. Mit demselben Rechte schließen wir von der nie fehlenden Gegenwart der Alkalien und der alkalischen Erde in der Asche der Landpflanzen auf ihre Nothwendigkeit für die Entwicklung dieser Pflanzen während ihres Lebens.

S. 220 ff. Die Untersuchung des Harns, so wie die der Faeces hat ergeben, daß sich die Mineralbestandtheile der Speisen, die Alkalien, Salze und die Kieselerde in beiden wieder vorfinden. Der Harn enthält die löslichen, die Faeces alle in Wasser nicht löslichen Mineralbestandtheile, der Harn die löslichen, die Faeces die unlöslichen Salze der in den Thierleibern gebildeten Asche. In beiden zusammen erhält man alle Aschenbestandtheile der Nahrung in unveränderter Menge wieder. — Die mineralischen Bestandtheile der Speisen stammen von unseren Aeckern, der Harn und die Faeces enthalten die entzogenen Bestandtheile unserer Felder; ihnen wieder einverleibt, stellen sie den ursprünglichen Zustand wieder her; schlechtes Feld machen sie fruchtbar für alle Gewächse. Ein anderer Theil der Bodenbestandtheile ist in dem Stroh u. s. w., den Knochen der Thiere, ihrem Blute, den in die Stadt verkauften Producten enthalten. Sammeln wir Alles wieder, so stellen wir die Fruchtbarkeit der Felder wieder her.

Es ist gewiß, daß wir die Excremente der Thiere und Menschen entbehren können, wenn wir im Stande sind, aus anderen Quellen uns die Stoffe zu verschaffen, durch die sie Werth für die Agricultur haben. Ob wir das Ammoniak in der Form von Urin oder in der Form eines aus Steinkohlentheer erhaltenen Salzes, ob wir den phosphorsauren Kalk in der Form von Knochen oder als Apatit aufführen, ist für den Zweck ganz gleichgültig.

Die festen und flüssigen Excremente eines Thieres haben als Dünger für diejenigen Gewächse den höchsten Werth, welche dem Thiere zur Nahrung gedient haben; der Koth der Menschen enthält die Mineralbestandtheile aller Samen in größter Menge. — In den festen und flüssigen Excrementen haben wir alle Bedingungen des Wachsthums zusammen, keine fehlt. . . . .

Als Princip des Ackerbaus muß angesehen werden, daß der Boden im vollen Maße wieder erhalten muß, was ihm genommen wird; in welcher Form dies Wiedergeben geschieht, dies ist wohl ziemlich gleichgültig. Es wird eine Zeit kommen, wo man den Acker, wo man jede Pflanze, die man darauf erzielen will,

mit dem ihr zukommenden Dünger versieht, den man in chemischen Fabriken bereitet; wo man nur dasjenige giebt, was der Pflanze zur Ernährung dient, ganz so, wie man jetzt mit einigen Granen Chinin das Fieber heilt, wo man sonst dem Kranken eine Unze Holz nebenbei verschlucken ließ.

Je nach den Producten, die man erzielen will, richten sich die Stoffe, die man als Dünger zu geben hat. Die Alkalien sind vorzugsweise zur Erzeugung der stickstofffreien Bestandtheile des Zuckers, Amylons, Pectins, Gummis nöthig; die phosphorsauren Salze wirken vorzüglich auf die Bildung der Blutbestandtheile.

Der Humus, als die Kohlensäurequelle im Culturlande, wirkt aber nicht allein nützlich als Mittel zur Vergrößerung des Kohlenstoffgehaltes der Pflanze, sondern durch die in einer gegebenen Zeit vergrößerte Masse der Pflanze ist in der That ja auch Raum für die Aufnahme der für die Ausbildung neuer Blätter und Zweige nothwendigen Bodenbestandtheile gewonnen. — Die Wirkung des Humus besteht in einer beschleunigten Entwicklung der Pflanze, in einem Gewinn an Zeit.

Es ist vollkommen gewiß, daß der Ertrag unserer Felder an Stickstoff nicht im Verhältnisse zu der im Dünger zugeführten Stickstoffmenge steigt, daß unsere Felder durch die Ausfuhr stickstoffreicher Producte nicht erschöpfbar sind, eben weil es nicht der Boden, sondern die Atmosphäre ist, welche den Vegetabilien den Stickstoff liefert; daß wir durch Zufuhr stickstoffreicher Dünger, durch Ammoniaksalze allein, die Fruchtbarkeit der Felder, ihre Ertragsfähigkeit nicht zu steigern vermögen, daß hingegen ihr Productionsvermögen in geradem Verhältniß mit den im Dünger zugeführten mineralischen Nahrungsstoffen steigt oder abnimmt.

Die vorausgegangne Auseinandersetzung steht aber in keiner Weise mit der Wirkung des künstlich zugeführten Ammoniaks oder der Ammoniaksalze in Widerspruch. Das Ammoniak ist und bleibt stets die Quelle alles Stickstoffs für die Pflanzen, seine Zufuhr ist nie nachtheilig, für gewisse Zwecke durchaus unentbehrlich, allein es ist für die Agricultur von der größten Wichtigkeit, mit Bestimmtheit zu wissen, daß die Zufuhr von Ammoniak für die meisten Culturpflanzen unnöthig und überflüssig ist, daß der Werth eines Düngers nicht beurtheilt werden darf nach seinem Stickstoffgehalt, daß er diesem nicht proportional ist.

Durch die genaue Bestimmung der Aschenmenge der Culturpflanzen werden wir erfahren, welche Bestandtheile in der nämlichen Pflanze wechseln und welche constant sind, wir werden zur Kenntniß der Summe aller Bestandtheile gelangen, die wir in verschiedenen Ernten dem Boden nehmen. — Der Landwirth wird damit in Stand gesetzt sein, ähnlich wie in einer wohleingerichteten Manufactur ein Buch zu führen über einen jeden seiner Aecker, mit Genauigkeit voraus zu bestimmen, welche Stoffe und in welcher Menge er sie hinzuführen muß, um den Acker, je nach der Menge der geernteten Frucht, in seinen ursprünglichen Zustand der Fruchtbarkeit zurück zu versetzen; er wird genau in Pfunden auszudrücken wissen, wie viel er von dem einen oder anderen Bodenbestandtheil zu geben hat, um seine Fruchtbarkeit für gewisse Pflanzengattungen zu steigern.

Diese Untersuchungen sind ein Bedürfniß unserer Zeit, sie werden mit Hülfe des vereinigten Fleißes der Chemiker und erleuchteter Landwirthe zu einem rationellen, in seinen Grundfesten unerschütterlichen System der Land- und Feldwirthschaft für alle Länder und alle Bodenarten gelangen.

v. Liebig, 50 Thesen[1]). Die nicht gasförmigen Nahrungsmittel, welche

1) Vgl. S. 29.

der Boden enthält, gelangen in den Organismus der Pflanzen durch die Wurzeln; der Uebergang derselben wird vermittelt durch das Wasser, durch welches sie löslich werden und Beweglichkeit empfangen. Manche lösen sich in reinem Wasser, die anderen nur in Wasser, welches Kohlensäure oder ein Ammoniaksalz enthält.

13) Alle diejenigen Materien, welche die an sich im Wasser unlöslichen Bodenbestandtheile löslich machen, bewirken, wenn sie in dem Boden enthalten sind, daß dasselbe Volum Regenwasser eine größere Menge davon aufnimmt.

14) Durch die fortschreitende Verwesung der im thierischen Dünger enthaltenen Pflanzen- und Thierüberreste entstehen Kohlensäure und Ammoniaksalze; sie stellen eine im Boden thätige Kohlensäurequelle dar, welche bewirkt, daß die Luft in dem Boden und das in demselben vorhandene Wasser reicher an Kohlensäure werden, als ohne ihre Gegenwart.

19) Alle Widerstände, welche die Löslichkeit und Aufnahmsfähigkeit der im Boden wohnenden Nahrungsstoffe der Gewächse hindern, heben in demselben Verhältniß deren Fähigkeit auf, zur Ernährung zu dienen, d. h. sie machen die Nahrung wirkungslos. Eine gewisse physikalische Beschaffenheit des Bodens ist eine nothwendige Vorbedingung zur Wirksamkeit der darin vorhandenen Nahrung. Der Boden muß der atmosphärischen Luft und dem Wasser Zutritt und den Wurzelfasern die Möglichkeit gestatten, sich nach allen Richtungen zu verbreiten und die Nahrung aufzusuchen.

Der Ausdruck tellurische Bedingungen bezeichnet den Inbegriff aller, von der physikalischen Beschaffenheit und Zusammensetzung des Bodens abhängigen, für die Entwicklung der Pflanzen nothwendigen Bedingungen.

21) Die für die Pflanzen nothwendigen Nahrungsstoffe sind gleichwerthig, d. h. wenn eins von der ganzen Anzahl fehlt, so gedeiht die Pflanze nicht.

31) Wenn der Boden seine Fruchtbarkeit dauernd bewahren soll, so müssen ihm nach kürzerer oder längerer Zeit die entzogenen Bodenbestandtheile wieder ersetzt d. h. die Zusammensetzung des Bodens muß wieder hergestellt werden.

32) Verschiedene Pflanzengattungen bedürfen zu ihrer Entwicklung dieselben mineralischen Nahrungsmittel, aber in ungleichen Mengen oder in ungleichen Zeiten.

39) Die zum Leben einer Pflanze nöthigen Nahrungsstoffe müssen in einer gegebenen Zeit zusammenwirken, wenn sie zur vollen Entwicklung in dieser Zeit gelangen soll. Je rascher sich eine Pflanze in der Zeit entwickelt, desto mehr Nahrung bedarf sie in dieser Zeit, die Sommerpflanze mehr wie die perennirenden Gewächse.

40) Wenn einer der zusammenwirkenden Bestandtheile des Bodens oder der Atmosphäre fehlt oder die zur Aufnahme geeignete Beschaffenhat nicht besitzt, so entwickelt sich die Pflanze nicht oder in ihren Theilen nur unvollkommen. Der fehlende oder mangelnde Bestandtheil macht die anderen vollkommen wirkungslos oder vermindert ihre Wirksamkeit.

41) Wird der fehlende oder mangelnde Bestandtheil dem Boden zugesetzt oder der vorhandene unlösliche löslich gemacht, so werden die anderen wirksam.

42) Die Wirksamkeit aller Bodenbestandtheile zusammengenommen in einer gegebenen Zeit ist abhängig von der Mitwirkung der atmosphärischen Nahrungsmittel in eben dieser Zeit.

43) Die Wirksamkeit der atmosphärischen Nahrungsmittel in der Zeit ist abhängig von der Mitwirkung der Bodenbestandtheile in eben dieser Zeit; beim Vorhandensein der Bodenbestandtheile und ihrer geeigneten Beschaffenheit steht die Entwicklung der Pflanzen im Verhältniß zu der Menge der dargebotenen und aufgenommenen atmosphärischen Nahrungsmittel. — Der frucht-

bare Boden entzieht in den darauf wachsenden Pflanzen der atmospärischen Luft mehr Kohlensäure und Ammoniak als der unfruchtbare.

44) Bei gleicher Zufuhr der atmosphärischen Bedingungen des Wachsthums der Pflanzen stehen die Ernten in geradem Verhältniß zu den im Dünger zugeführten mineralischen Nahrungsmitteln.

45) Bei gleichen tellurischen Bedingungen stehen die Ernten im Verhältniß zu der Menge der durch die Atmosphäre und den Boden zugeführten atmosphärischen Nahrungsmittel.

47) In einem an mineralischen Nahrungsmitteln reichen Boden kann der Ertrag des Feldes durch Zufuhr von denselben Stoffen nicht erhöht werden.

48) In einem an atmosphärischen Nahrungsstoffen reichen Felde kann der Ertrag durch Zufuhr derselben Stoffe nicht gesteigert werden.

Chemische Briefe 20. Es wird jetzt als eine unbestreitbare Thatsache angesehen, daß die Bestandtheile der Pflanzenaschen Nahrungsmittel und demgemäß zur Bildung des Pflanzenkörpers unentbehrlich sind. Aus Kohlensäure, Wasser, Ammoniak entstehen ihre verbrennlichen Elemente, sie sind als Nahrungsmittel gleich unentbehrlich. — Kein einzelner Pflanzennahrungsstoff hat vor dem andern einen Vorzug voraus, sie sind für das Pflanzenleben gleichwerthig, für den Landwirth aber sind sie ungleichwerthig; wenn einer fehlt, kann er nur dann auf eine Ernte rechnen, wenn er den fehlenden dem Felde zuführt; der fehlende gewinnt dann einen Werth vorzugsweise, d. h. in Beziehung zu den anderen, die sein Feld in größerer Menge hat.

65. Alle Stoffe bezeichnen wir als Düngstoffe, wenn sie auf das Feld gebracht, dessen Erträge an Pflanzenmasse erhöhen, ohne zu wissen, ob nicht manche einfach dadurch wirken, daß sie die vorhandene Nahrung aufnahmsfähiger für die Pflanzen machen und zur Ernährung vorbereiten. Die einfache Thatsache ihres günstigen Einflusses auf die Vegetation ist noch kein Beweis, daß sie als Nahrungsmittel gewirkt haben.

5. Die Chemie sagte zur Praxis: daß die Begriffe, welche sie mit den Worten Luft, Boden, Dünger verbinde, unbestimmt, vieldeutig und zweifelhaft seien; sie zeigte, daß diese Worte und Ausdrücke einen unveränderlichen Inhalt hatten, und, in scharf begrenztem Sinne gebraucht, stets identisch dieselben bleiben, und nur in dieser Form zu Verstandesoperationen anwendbar seien; sie erhob die Begriffe der Praxis zu wissenschaftlichen Begriffen. — Man hatte erfahren, daß das Wort „Dünger" ein Sammelwort sei und aus Theilen bestehe, und daß seine Wirksamkeit auf seinen Bestandtheilen beruhe.

7. Auflage d. Chemie II. 137. Die Dungmittel wirken theils direct als Nahrungsmittel, theils dadurch, daß sie, wie Kochsalz, Chilisalpeter, Ammoniaksalze, die Wirksamkeit der mechanischen Bearbeitung verstärken und häufig einen eben so günstigen Einfluß, als die Vermehrung der Nahrstoffe im Boden ausüben können.

In einem fruchtbaren Boden steht die mechanische Bearbeitung und Düngung in einer bestimmten Beziehung zu einander. Beide ergänzen sich in gewissem Sinne.

Hlubeck, Statik 44. Nach allen bisherigen Untersuchungen glauben wir im Geiste der landwirthschaftlichen Erfahrungen die Behauptung aufstellen zu können, daß die Extracte aus gefaulten organischen Ueberresten die eigentliche Nahrung der Pflanzen bilden, die Fruchtbarkeit der Grundstücke bedingen und daß diese Extracte desto wirsamer sind, je aus mehreren verschiedenartigen thierisch-vegetabilischen Stoffen sie zusammengesetzt sind.

54. Faßt man die bisherigen Resultate zusammen, so lassen sich folgende Erfahrungssätze aufstellen:

1) Der Anorganismus besitzt noch heutzutage die Fähigkeit, unter Einwirkung des kosmischen Reizes, des Lichtes und der Wärme, die Lebenskraft anzuregen, neue (?) organische Wesen zu Tage zu fördern und den vorhandenen das Verarbeitungsmaterial zum großen Theil zuzuführen.

Da das Verarbeitungsmaterial wenigstens insofern, als es sich auf den Sauer- und Wasserstoffgehalt in den erzielten Ernten bezieht, von Seiten des Anorganismus ganz zugeführt wird, so erscheint die Behauptung ganz ungegründet: „den Grundstücken müsse, wenn sie in gleichem Grade der Fruchtbarkeit erhalten werden sollen, ein Aequivalent für die Ernten zugeführt werden."

2) Daß der Kohlen-, der Sauer-, der Wasser- und der Stickstoff das Material zu allen Pflanzengebilden liefern und daß daher nur jene Körper, welche diese Stoffe enthalten, zu den Dungmitteln gerechnet werden dürfen.

3) Daß es sich bei der directen Zuführung der Nahrung, bei dem Ersatze, nicht um den Sauer- und Wasserstoff, sondern um den Kohlen- und Stickstoff handelt; denn die beiden erstern Stoffe werden den Pflanzen in zureichender Menge durch das Wasser zugeführt; die letztern allein bewirken, daß die Größe des Ertrags mit ihrer Menge und Auflöslichkeit in einem geraden Verhältnisse steht und

4) daß die relative Erschöpfung des Bodens durch die Culturpflanzen nicht in ihrer relativen Ernährungsfähigkeit gesucht werden kann, da die Eigenthümlichkeit der Familien, Geschlechter und Arten in der eigenthümlichen Verbindung derselben Grundstoffe zu den verschiedenartigsten Pflanzengebilden gesucht werden muß.

72. Abstrahirt man von den physikalischen Eigenschaften der Metalloxyde, so kann, wenn man das bisher Gesagte zusammenfaßt, ihre Wirksamkeit bei der Vegetation auf folgende Puncte zurückgeführt werden:

1) Tragen sie zur Verstärkung der Holzfaser bei;
2) führen sie den Pflanzen in ihren Verbindungen die Grundelemente, besonders den Kohlen- und den Stickstoff, auch Schwefel, zu;
3) heben sie den schädlichen Einfluß der freien Säuren auf;
4) beschleunigen sie die Verarbeitung der Säfte, indem sie auf eine catalytische Art auf dieselben einwirken;
5) bringen sie Veränderungen in den Farben, dem Geschmack und Geruch mancher Pflanzentheile hervor und
6) befördern sie durch ihre gegenseitige Berührung alle Processe, welche in der Dammerde vorgehen.

Man sieht daraus, daß die Wirksamkeit der anorganischen Körper vorzugsweise in einem indirecten Einfluß auf die Vegetation gesucht werden muß, und daß nur jene Körper des Organismus als Nahrung der Pflanzen angesehen werden können, welche einen oder mehrere der vier Grundstoffe enthalten, aus welchen die Lebenskraft die verschiedenen Gebilde zu Tage fördert.

Hlubeck sieht daher nur den Stallmist als „eigentlichen" Dünger an.

Boussingault II. 2. Nach ihrer Zusammensetzung im Allgemeinen betrachtet, bestehen die Pflanzen aus Kohlenstoff und Wasser — seinen Elementen — Stickstoff, Phosphor, Schwefel, phosphorsauren und schwefelsauren Metalloxyden, Chlorüren der Alkalien und aus pflanzensauren Basen. Mehrere dieser Stoffe finden sich nicht in der Atmosphäre und müssen daher aus dem Boden in die Pflanzen gelangen. Die am gewöhnlichsten angewendeten Dünger sind nichts anderes, als Pflanzenüberreste, Abfälle von Thieren und deren Excremente, welche nach der Art ihres Entstehens alle die Stoffe ent-

halten, aus denen die organischen Wesen gebildet sind; giebt es auch Pflanzenfamilien, die vorzugsweise geeignet erscheinen, Stickstoff und Ammoniakgas aus der Atmosphäre zu assimiliren, so lehrt dennoch die Erfahrung, daß die organischen stickstoffhaltigen Abfälle zur Fruchtbarkeit des Bodens am wirksamsten beitragen. Wir sind weit entfernt, behaupten zu wollen, daß der Kohlenstoff ausschließlich von der Kohlensäure der Atmosphäre gewonnen werde, obgleich diese ohne Zweifel seine hauptsächlichste Quelle ist; es ist im Gegentheile nicht unwahrscheinlich, daß gewisse organische kohlenstoffhaltige Gebilde des Düngers direct von der Pflanze assimilirt werden.

Die Schriftsteller haben die Dünger gewöhnlich eingetheilt in 1) Dünger, in denen man alle Elemente, aus denen die organische Materie gebildet ist, wiederfindet; 2) mineralische Dünger, aus Salzen oder Alkalien bestehend, die man mit dem besondern Namen der stimulirenden bezeichnet hat, weil man ihnen, durchaus willkührlich, die Fähigkeit zuerkennt, die Assimilation der Nahrungsmittel, welche die Pflanzen in dem Dünger vorfinden, durch Anreizung und Erregung ihrer Organe zu erleichtern. Eine solche Unterscheidung ist in der Wahrheit nicht begründet. Unter Dünger verstehen wir in der Folge alle die wirksamen Stoffe, deren sich der Landwirth zur Wiederherstellung, Erhaltung und Vermehrung der Fruchtbarkeit des Bodens bedient; für uns sind der Gyps, der Mergel, der Kalk und die Asche eben so gut Dünger, wie Pferdemist, Blut und Urin, alle tragen zur Erreichung des vorgesteckten Ziels, Erhöhung der Pflanzenproduction bei, und der beste und am gewöhnlichsten angewendete Dünger ist gewiß derjenige, welcher in seiner natürlichen Zusammensetzung alle die befruchtenden Stoffe enthält, welche der gewöhnliche Landbau erfordert. Der gewöhnliche Dünger, der Mist, enthält zugleich die Elementarstoffe, welche in den Organismus der Gewächse übergehen, sowie die Mineralsubstanzen, welche sich in ihrem Gewebe vorfinden. Aller Dünger muß diese gemischte Zusammensetzung haben, wenn er unmittelbar wirksam sein soll; denn Asche, Gyps oder Kalk, jedes für sich auf ein unfruchtbares Grundstück gestreut, würden dasselbe auf keine bemerkbare Weise zu verbessern vermögen; ebenso würden organische stickstoffhaltige Materien, denen alle Salze und erdigen Stoffe fehlten, keinen viel besseren Erfolg haben. Der eigentliche Dünger, wie er zur Verbesserung der Cultur nöthig ist, entsteht also aus einer Vermischung dieser beiden Arten von Düngungsmitteln, von denen die eine ihren endlichen Ursprung in der Atmosphäre hat, während die andere aus dem festen Theil unserer Erde abstammt.

Das wichtigste Resultat, welches sich aus den Untersuchungen ergeben hat und welches unmittelbar auf die Theorie der Düngung angewendet werden kann, ist, daß die Dammerde allmählich verschwindet, wenn sie der Luft ausgesetzt ist, daß sie während der langsamen Verbrennung, die sie erleidet, eine fortdauernde Quelle von Kohlensäure ist.

Um die Thatsachen, welche Licht über die Rolle der verschiedenen Düngerarten verbreiten können, zu vervollständigen, bleibt mir noch übrig, eine wichtige Erscheinung, die Erzeugung von Salpetersäure und Salpeter nämlich, zu behandeln, welche zuweilen unter denselben Umständen erfolgt, als die sind, welche die Zersetzung und Fäulniß der organischen Stoffe begleiten. Die Salpetersäure entsteht aus der Vereinigung des Stickstoffs mit dem Sauerstoffe, wenigstens ist dies ihre Zusammensetzung in den Salzen, welche sie bildet; im freien Zustande aber enthält sie stets eine gewisse Menge Wasser, ohne welches man sie noch nicht hat isolirt darstellen können, und es scheint, als existire sie nicht im wasserfreien Zustande. Der Stickstoff verbindet sich daher nicht direct mit dem Sauerstoff — wenigstens be-

darf es dazu der Mitwirkung des Wassers und nach Cavendish der des electrischen Funkens.

Die Anwesenheit von erdigen oder alkalischen Basen scheint jedoch die Vereinigung des Stickstoffs mit dem Sauerstoff zu Salpetersäure ganz besonders zu begünstigen, und man findet in der Natur die salpetersauren Salze ziemlich häufig verbreitet.

Die Umstände aber, welche ihre Bildung veranlassen, scheinen noch in Dunkel gehüllt zu sein.

Die natürlichen salpetersauren Salze können dreifachen Ursprungs sein:

1) Manche Erdarten liefern auf ihrer Oberfläche durch Efflorescenz oder beim Auswaschen große Mengen Salpeter. (Ostindien, Saragossa, Quito.)
2) An der Küste von Peru, in der Wüste Taragaca, trifft man mächtige Lager von salpetersaurem Natron — Chilisalpeter.
3) Salpetersaure Salze, welche in den Fabriken gewonnen werden.

Die meisten, den Ausdünstungen und Ausflüssen der Thiere ausgesetzten Erdarten, der Schutt von längere Zeit bewohnten Häusern, der Boden der Pferde- und anderer Viehställe, sowie die Keller, enthalten fast immer eine gewisse Menge Salpeter.

Zur Bildung der salpetersauren Salze reicht die Gegenwart stickstoffhaltiger organischer Körper nicht allein hin, diese letztern müssen sich vielmehr während ihrer Zersetzung mit kohlensauern Alkalien, kohlensaurer Kalk- oder Talkerde in Verbindung befinden — künstliche Salpeterplantagen. —

Die Unentbehrlichkeit der Stoffe animalischen Ursprungs bei der Darstellung des Salpeters läßt schließen, daß der größte Theil der sich erzeugenden Salpetersäure von dem Stickstoffe dieser Substanzen herrühre; mag nun der Stickstoff den nöthigen Sauerstoff der Luft entziehen oder den organischen Substanzen; die Art und Weise aber, wie die Salpetersäurebildung vor sich geht, ist uns noch unbekannt.

Liebig stellt die Meinung auf, „daß die Salpeterbildung das Resultat der langsamen Verbrennung des aus den stickstoffhaltigen Materien durch die Zersetzung entwickelten Ammoniaks sei; auch weiß man, daß sich der Stickstoff des Ammoniaks unter verschiedenen, leicht herzustellenden Bedingungen oxydirt.“ — Mir ist es nicht gelungen, auf solche Versuche salpetersaure Salze hervorzubringen.

Kuhlmann behauptet, „die Bildung von salpetersauren Salzen während der Fäulniß animalischer Substanzen nachgewiesen zu haben. Sollte sich diese Angabe bestätigen, und Salpetersäure wirklich als eines der zahlreichen Producte der faulen Gährung sein, so würde sich die Erzeugung der salpetersauren Salze in Erden, die mit organischen Materien in Berührung sind, auf eine ganz einfache Weise erklären.“ —

v. Liebig, 7. Auflage. I. 71. Ich hatte in meinem Buche die Thatsache, daß die Luft und der Regen den Pflanzen und dem Boden mehr Stickstoff jährlich zuführe, als die Pflanzen zu ihrer völligen Entwicklung bedürfen, als die Grundlage des practischen Betriebs hingestellt, nach der sich die Fruchtfolge und alle Handlungen des Landwirths richten müßten, wenn er mit dem erreichbar größten Vortheil sein Feld bauen wolle.

Die Thatsache war an sich wissenschaftlich nicht bestreitbar und wurde durch alle spätern Untersuchungen bestätigt, sie wurde aber völlig räthselhaft und unerklärlich von dem Augenblicke an, wo man mit Bestimmtheit wußte, daß die Ackererde die Producte der Fäulniß, zu denen das Ammoniak gehört, festhält und durch Verdunstung nicht abgiebt. Eine andere ausgiebige Quelle von Ammoniak als die Fäulniß kannte man nicht; keine Erfahrung oder Thatsache sprach dafür, daß der Stickstoff

der Luft die Form anzunehmen vermöge, in welcher er zu einem Nahrungsmittel für die Pflanzen werden könne. Die Zunahme des Bodens an Ammoniak war sicher, die obern Schichten enthielten immer mehr als die untern, anstatt daß sie, wären sie durch den Pflanzenbau ärmer daran geworden, weniger enthalten sollten, der Ursprung desselben war aber noch völlig dunkel.

Ich betrachte es als ein Glück, als ein Geschenk eines gütigen Geschicks, daß ich die neuesten Entdeckungen Schönleins erlebt habe, durch welche dieser Ursprung erklärt und dem Geiste ein neues, bis jetzt unbegreifliches Wunder aufgeschlossen worden ist; es ist sicher unter allen das größte. In der That konnte kein Chemiker von den Thatsachen aus, wie sie die Wissenschaft darbietet, auf den Gedanken kommen, daß die Ueberführung des Stickstoffs der Luft in salpetersaures oder salpetrigsaures Ammonik überhaupt möglich sei und die einfachsten Versuche zeigen jetzt, daß eine jede Flamme, die in der Luft brennt, eine gewisse Menge von dem Stickstoff der Luft in salpetrigsaures Ammoniak überführt, daß ein jeder Verwesungsproceß eine Quelle sowohl von Salpetersäure, als auch von Ammoniak ist, ja daß die einfache Verdampfung von Wasser ein Mittel ist, um die Bildung beider Pflanzennahrungsstoffe zu bewerkstelligen. Wie groß stellt sich in der That dieses Wunder dar, wenn man bedenkt, daß durch die Verbrennung eines Pfundes Steinkohle oder Holz die Luft nicht nur die Elemente wieder empfängt, um dieses Pfund Holz, oder unter Umständen die Steinkohle wieder zu erzeugen, sondern daß der Verbrennungsproceß an sich eine gewisse Menge Stickstoff der Luft in einen für die Erzeugung von Brot und Fleisch unentbehrlichen Rohstoff verwandelt!

II. 340. Diese Entdeckung macht es wahrscheinlich, daß die Bildung von salpetersaurem Ammoniak überall auf der Erdoberfläche, wo der Sauerstoff eine Verbindung eingeht, statthaben müsse, und daß also derselbe Prozeß, in welchem der Kohlenstoff in Kohlensäure verwandelt wird, eine stets sich erneuernde Quelle von Stickstoffnahrung für die Pflanzen ist.

Diese Thatsache muß das Bestreben erwecken über die Wirkung des Stickstoffs in den Dungmitteln zur vollen Klarheit zu kommen; ehe die Ueberzeugung Platz greift, daß die Atmosphäre und der Regen dem Felde wirklich so viel Stickstoffnahrung zuführen, als die Pflanzen brauchen, wird man auf die Zufuhr von Ammoniak von Außen nicht verzichten wollen. Die Meinung, daß der Landwirth seinen Feldern ein Maximum von Fruchtbarkeit geben könne, ohne allen Zuschuß von Stickstoffnahrung von Außen, sagt nicht, daß er auf die Stallmistwirthschaft verzichten dürfe, sondern sie schließt das Bestehen derselben in sich ein und beruht darauf. Was die Atmosphäre und der Regen an Stickstoffnahrung zuführen, ist im Ganzen entsprechend für die Culturpflanzen, aber der Zeit nach für Viele nicht genug. Manche Gewächse bedürfen, um ein Maximum an Ertrag zu geben, während ihrer Vegetationszeit weit mehr, als was ihnen in dieser Zeit durch Luft und Regen geboten wird, und der Landwirth benutzt darum die Futtergewächse als Mittel zur Erhöhung der Erträge seiner Kornfelder. Die Regel ist, daß der Landwirth gewissen Pflanzen von schwacher Blatt- und Wurzelentwicklung und kurzer Vegetationszeit in Quantität im Dünger zuführen muß, was ihnen an Zeit zur Aufnahme aus natürlichen Quellen mangelt.

Nobis II. 3 erwähnt der organischen, mineralischen und atmosphärischen Dungmittel.

Ohne Dünger kann der Anbau der Pflanzen nicht bestehen. Durch die Düngung hat man das Fehlende dem Boden zu ersetzen. Zu bemerken ist jedoch, daß Sauer-, Kohlen-, Wasser- und etwas Stickstoff dem Boden durch die Naturkräfte zur Ernährung der Pflanzen zugeführt werden. Der anzuwendende Dünger muß

diejenigen Bestandtheile, welche dem Boden fehlen und welche nicht durch Naturkräfte ersetzt werden, enthalten; die Pflanzen werden nur unter dieser Bedingung gedeihen. Man gebrauche so viel als möglich diejenigen Düngerarten, welche rasch zur Wirkung kommen und bald in die Pflanzen übergehen. Der Boden muß die düngenden Stoffe in gerechtem Maße, aber auch in gerechtem Zustande erhalten, wenn nicht ein Uebertreiben oder Mißrathen der Pflanzen entstehen soll. Bei der Gewinnung des Düngers hat man hauptsächlich für die Anwesenheit der mineralischen Stoffe und des Stickstoffs zu sorgen; denn Sauer-, Kohlen- und Wasserstoff wird durch die Atmosphäre herbeigeschafft.

Der Boden muß nicht ganz erschöpft sein, wenn ihm eine neue Düngung gegeben wird. Die verschiedenen Dungstoffe haben auf das Wachsthum der Pflanzen im Boden auch verschiedene Wirkung. Reizmittel und Universaldungmittel giebt es nicht.

Schlipf I. 97. Die abgeschiedenen oder entschwundenen Stoffe dem Pflanzenreiche nutzbringend zuführen, heißt man in der gewöhnlichen Bedeutung Düngen, und die Stoffe, die dazu verwendet werden, Dünger, Dung. Im Allgemeinen bezeichnet man damit alle diejenigen Stoffe, welche die Pflanzen zu ihrem Gedeihen von Außen in sich aufnehmen, oder ihren Standort so verbessern, daß das bessere Gedeihen derselben bewirkt wird. Sie wirken im Allgemeinen:

1) düngend, in sofern sie den Gehalt an Humus im Boden vermehren, wohin gewöhnlich die Düngungsmittel aus dem Thier- und Pflanzenreich zu zählen sind;
2) reizend, dadurch, daß sie die Vegetationsthätigkeit erhöhen, ohne zugleich als Nahrungsmittel zu dienen, wie z. B. die Salze;
3) dadurch, daß sie besonders die Thätigkeit des Bodens erhöhen, indem sie die schwer auflöslichen Humusstoffe ihrer Auflöslichkeit entgegen führen, wohin z. B. alle Alkalien, wie Kalk, Mergel, Asche, gehören;
4) dadurch, daß dieselben, nach Liebigschen Ansichten, nährende Stoffe aus der Atmosphäre an sich ziehen, wie z. B. die Alkalien;
5) endlich dadurch, daß sie die physischen Eigenschaften des Bodens verbessern.

Schlipf theilt Dungstoffe in atmosphärische (Luft, Regen, Thau, Schnee, Licht und Wärme, Frost), vegetabilisch-animalische oder Mist, animalische, vegetabilische, flüssige und mineralische Dungmittel, welch' letzteren er hauptsächlich die Abänderung und Verbesserung der physikalischen Eigenschaften des Bodens, die Auflösung und Zersetzung des Humus, die Anziehung atmosphärischer Stoffe und nach neueren Ansichten auch die Ernährungsfähigkeit zuschreibt; — ob sich dieselben aber nach all ihren Anpreisungen so günstig erproben werden, das bleibe den künftigen Versuchen practischer Landwirthe anheimgestellt.

Schleiden. Den Wasserstoff und Sauerstoff erhalten die Pflanzen stets in genügender Menge durch das Wasser, ohne welches keine Vegetation denkbar ist, der Kohlenstoff wird mit der Kohlensäure gegeben, welche durch Verbrennungs- und Athmungsprocesse, durch Verwesung und vulcanische Ausströmungen fortwährend der Atmosphäre mitgetheilt wird und stets den Pflanzen in genügender Menge zu Gebote steht.

Der Stickstoff wird als Ammoniak oder Ammoniaksalz aufgenommen. Den Anfang der Verbrennung, die Transpiration, die Verwesungs- und Fäulnißprocesse, die Ausströmungen aus den Vulcanen liefern diese Ammoniaksalze. Schwefel und Phosphor stammen wahrscheinlich aus Phosphor- und Schwefelwasserstoff. Letzterer bildet sich überall, wo schwefelhaltige Proteinverbindungen faulen und organische Stoffe in Berührung mit schwefelsauren Salzen sich zersetzen, und werden

in großer Menge durch vulcanische Prozesse geliefert. Zur vollständigen Ernährung gehört aber nicht nur die Aufnahme der organischen Elemente und des mit stickstoffhaltigen Substanzen verbundenen Schwefels und Phosphors, sondern auch der unorganischen Salze, die wir in allen Aschen finden. Man muß sie als wesentliche Nahrungsmittel ansehen, wenn wir ihre Bedeutung auch nur noch sehr wenig kennen.

Physiologie I. 53—76 bekämpft Schl. die directe Nahrungsfähigkeit des Humus, wenn er schon zugiebt, daß mehrere Pflanzen, die Cryptogamen, höchst wahrscheinlich organische humus- und eiweißartige auflösliche Materien in sich aufnehmen und ihre eigene Masse durch Assimilation derselben vergrößern, sowie daß das Verhalten der Sumpf- und Moorpflanzen und Parasiten noch unklar sei.

139 räumt er ein, daß, da die Basen der sich in den Pflanzen findenden pflanzensauren Salze (Alkalien und Kalkerde) nicht als solche, sondern nur als Salze von der Pflanze aus dem Boden aufgenommen werden können, und ferner nicht angenommen werden kann, daß Schwefel-, Phosphorsäure und Chlor von der Pflanze ausgeschieden oder die ersten beiden Verbindungen in ihr zersetzt werden, Kalkerde und Alkalien, wenigstens soweit sie pflanzensaure Salze bilden, als kohlensaure Salze, oder mit einer der Humussäuren verbunden (wahrscheinlich mit Quell- oder Quellsatzsäure) in die Pflanzen eingetreten sein müssen.

127. Da die Aschenbestandtheile der Pflanzen (Kalk-, Bitter-, Kieselerde, Alkalien, Phosphor und Schwefelsäure, Chlor, etwas Eisen und Mangan) in der Natur nicht frei vorkommen, sondern in Form von Salzen, da ferner diese Salze nicht flüchtig sind, also nicht Bestandtheile der Atmosphäre, sondern nur des Bodens ausmachen können, so müssen auch die Pflanzen in ihrer Ernährung an ganz bestimmte Beschaffenheit des Bodens gebunden und von diesem abhängig sein. Wo die der Pflanze nöthigen unorganischen Elemente nicht in Form auflöslicher Salze oder gar nicht vorhanden sind, wo sie sich in einem Mengeverhältnisse vorfinden, welches dem von der Pflanze geforderten nicht entspricht, da muß die Pflanze, weil ihr bei der Aufnahme der Nahrung keine Wahlfähigkeit zukommt, entweder gar nicht fortkommen, oder doch von ihrer gesetzmäßigen Entwickelung mehr oder weniger abweichen.

Hierauf allein beruht die verschiedene Vertheilung der Pflanzen auf der Erde, vielleicht sogar ihre ursprüngliche Verschiedenheit selbst.

218. Die stickstoffhaltigen Substanzen in der Pflanze scheinen nur zur Unterhaltung der chemischen Processe in derselben bestimmt zu sein, welche vorzugsweise durch die Alkalien unterstützt und modificirt werden, während die Erden, besonders Kalk- und Kieselerde, mehr dazu verwendet werden, dem eigentlichen Gewebe der Pflanzen, den aus Zellstoff gebildeten Zellen, die nöthige Festigkeit zu geben.

379. Die Quellsäure und die Quellsatzsäure sind durch ihre merkwürdigen Eigenschaften im Stande, den Pflanzen eine große Menge unorganischer Bestandtheile zuzuführen.

415. Wir haben durchaus keinen thatsächlichen Beweis, daß die Pflanzen humussaure Salze als solche aufnehmen. —

Hinsichtlich der Frage, ob der Humusextract oder die humussauren Salze von den Pflanzen direct aufgenommen werden, bemerken noch:

Hlubeck, Statik 35—39. Die Ansicht, daß der Humus bloß durch seine Decarbonisation wirke und der Humusextract nichts zur Ernährung der Pflanze beitrage, ist unrichtig, und es ist ein nicht zu leugnender Erfahrungssatz, daß sich

die Pflanzen auch den Humusextract aneignen, da sie das Vermögen besitzen, die im Wasser gelösten Körper zu absorbiren; ja es scheint nach allen bisherigen Untersuchungen wohl ausgemacht zu sein, daß die Extracte aus gefaulten organischen Ueberresten die eigentliche Nahrung der Pflanzen sind, die Fruchtbarkeit der Grundstücke bedingen und um so wirksamer sind, aus je mehreren verschiedenartigen thierischen und vegetabilischen Stoffen sie zusammengesetzt sind.

Saussure. Der Humus- oder Dammerdeextract ist zur Ernährung der Pflanzen wesentlich nothwendig und wird von den Pflanzen absorbirt; sie assimiliren ihn, wachsen hiernach, nehmen an Gewicht zu. Der Satz, daß die Ernährung der Pflanzen, selbst auf dem fruchtbarsten Boden, lediglich durch Fixirung des Wassers, Zerlegung der Kohlensäure und Absorption von Ammoniak und Salzen vor sich geht, und daß die im Boden enthaltenen auflöslichen organischen Stoffe zur Bewirkung der Ernährung unfähig wären, ist unrichtig.

Mulder, Chemie 709 ff. u. 752. Die organischen Bestandtheile des Bodens sind den Pflanzen — einige wenige ausgenommen — ein für allemal unentbehrlich, wenn sie auch Stoffe aus der Atmosphäre condensiren; sie können sich niemals allein durch die Bestandtheile der Luft, sowie sie in denselben enthalten sind, erhalten. Nur organische Stoffe, sie mögen sein welche sie wollen, machen den Boden fruchtbar. Die Pflanzen nehmen zwar Kohlensäure und Ammoniak aus dem Boden auf, aber die in Wasser und Alkalien auflösbaren organischen und anorganischen Salze werden durch sie ebenfalls aufgenommen und zersetzt. Vor der Zersetzung sind übrigens thierische Düngerstoffe, auch Harn, den Pflanzen schädlich, die vegetabilischen niemals. Daß übrigens die Pflanzen auch aus anderen Stoffen als Kohlensäure und Ammoniak und selbst direct aus organischen Stoffen entstehen und sich nähren können, beweisen die Parasiten, z. B. die Mistel, die Loranthaceen. der Boletus destructor u. s. w., ferner der Schimmel u. s. w.

Boussingault II. 1 ff. 169. Welche Zusammensetzung der Boden auch haben mag, und welche natürlichen Eigenschaften ihm auch verliehen sind, immer wird er nur dann ergiebige Ernten liefern, wenn er eine hinreichende Menge organischer Stoffe enthält, welche bereits in den Zustand der Zersetzung übergegangen sind; in einem Boden, welcher dergleichen organischer Ueberreste völlig entbehrt, ist das Gedeihen und Entstehen einer Pflanze nicht möglich.

Fresenius 506 bemerkt, daß es als gewiß zu betrachten sei, daß die in Wasser oder alkalischen Lösungen löslichen Zersetzungsproducte organischer Substanzen (Humussäure, Quellsäure u. s. w.) von den Pflanzen als Nahrungsstoffe verwendet werden.

Die Aufnahme dieser Flüssigkeit erfolgt nach den Gesetzen der Endosmose (durch Einsickerung durch die Zellenwände) und zwar so, daß die Flüssigkeit schon beim Eintritt in die Zelle zersetzt wird (**Hlubeck** I. 338).

Krutzsch 8 ist weit entfernt, behaupten zu wollen, daß der Kohlenstoff ausschließlich von der Kohlensäure der Atmosphäre aufgenommen werde, sondern er hält es im Gegentheil für wahrscheinlich, daß gewisse kohlenstoffhaltige organische Gebilde des Düngers direct von der Pflanze assimilirt werden und daß überhaupt die Atmosphäre und die organischen Substanzen, die sich im Erdboden vorfinden, gleichmäßig dazu beitragen, das Leben der Pflanzen zu unterhalten. Die Pflanzen scheinen der Luft wirklich nicht viel mehr Stoffe zu entnehmen, als man bisher gewöhnlich angenommen hat, und der Boden liefert der Vegetation, außer den salzigen und erdigen Bestandtheilen sicher eine größere Menge organischer Materie, als

man nach der Voraussetzung neuerer Physiologen nur immer erwarten darf und gewiß hat im Allgemeinen der größere Theil der stickstoffhaltigen Bestandtheile der Pflanzen seinen Ursprung in den Ammoniaksalzen, die im Dünger enthalten sind oder der Dünger (Mist) ist die hauptsächlichste, selbst einzige Quelle des in den Vegetabilien enthaltenen Stickstoffs. Die Erfahrung lehrt übrigens auch, daß, wenn es Pflanzenfamilien giebt, die vorzugsweise geeignet erscheinen, Stickstoff und Ammoniakgas aus der Atmosphäre zu assimiliren, die organischen, vorzüglich die stickstoffhaltigen Abfälle zur Fruchtbarkeit des Bodens am wirksamsten beitragen.

Mulder ist der Annahme, daß es nicht richtig sei, daß die im Wasser unlöslichen Stoffe des Bodens den Pflanzen keine Nahrung darbieten könnten, weil eben noch nicht bewiesen sei, daß die organischen unlöslichen Substanzen durch die äußersten Wurzelenden und Gefäße für die Aufnahme als Nahrung nicht sollten geschickt gemacht und in solche Stoffe umgeändert werden können, welche zu gelegener Zeit, indem der Boden durch Regenwasser angefeuchtet wird, von den äußersten Wurzelenden aus nach anderen Theilen geführt werden.

109. Die Pflanzen können unmöglich ihren Stickstoffbedarf aus dem in der Atmosphäre befindlichen Ammoniak nehmen, da der Gehalt derselben an Ammoniak nur sehr gering und in Bezug auf die organische Naur keinen höheren Rang einnimmt als die unzähligen anderen kleinen Beimengungen der Luft; der Ammoniakgehalt der Atmosphäre ist durchaus nicht als die alleinige oder hauptsächlichste Quelle des Stickstoffs in dem ungedüngten Lande anzusehen.

156 ff. Alle porösen Körper bilden Ammoniak, sobald Feuchtigkeit und Luft Zutritt haben und sie einer gewissen Temperatur ausgesetzt sind, und es ist eine allgemeine Eigenschaft des Stickstoffgases, also auch der atmosphärischen Luft, wenn es in einem geschlossenen Raume mit faulenden oder Wasserstoff entbindenden Materien in Berührung kommt, mit dem Wasserstoff Ammoniak zu erzeugen, welche Bedingungen auch in der Ackererde gegeben sind. Der Wasserstoff nämlich vereinigt sich in statu nascendi direct mit dem Stickstoff zu Ammoniak. Bringt man z. B. in eine mit atmosphärischer Luft gefüllte Flasche rothes Lackmuspapier und auf den Boden der Flasche Eisenfeile, mit ein wenig Wasser befeuchtet, so färbt es sich alsbald blau; während sich das Eisen mit dem Sauerstoff des Wassers vereinigt, verbindet sich der Wasserstoff mit dem Stickstoff der Luft zu Ammoniak. Eine ähnliche Ammoniakbildung geht nun auch in der Ackererde vor sich, wo die eingeschlossene Luft mit feuchten, faulenden organischen Stoffen in beständiger Berührung ist. Diese Ammoniakbildung aus den Bestandtheilen der Luft und des Wassers ist eins der wichtigsten Momente für das Wachsthum und Gedeihen der Pflanzen, sie ist Ursache, daß die im Wasser schwer oder nicht löslichen organischen Bestandtheile des Bodens (Ulmin-, Humin-, Geïn-, Quellsatzsäure) in einen leicht löslichen Zustand übergehen und so den Pflanzen als organische Nahrungsstoffe dargeboten werden können, auch dann noch, wenn kein ammoniakhaltiger Dünger dem Boden mehr zugeführt wird, welcher die Humussäuren in lösliche Ammoniaksalze verwandelt. Es werden ferner in dem Maße, als das Ammoniak in größerer Quantität vorhanden ist, andere Salze, z. B. humussaures Eisen- und Manganoxyd u. s. w. dadurch zersetzt und also aus unlöslichen oder schwer löslichen Verbindungen leichtlösliche Ammoniaksalze der Humussäure gebildet; je mehr Ammoniak gebende Stoffe also in dem Boden verwesen, um so mehr lösliche Salze wird er enthalten. Aus dieser Ammoniakbildung erklärt sich auch bei der Abwesenheit von allem von außen zugeführten Ammoniak der Stickstoffgehalt der Ackererde und der Ursprung des Stickstoffs in Pflanzen, die auf ungedüngtem Boden wuchsen.

Segnitz I. 98. Wir wissen jetzt, daß die Abnahme der Fruchtbarkeit ihren Grund lediglich in einem Mangel an gewissen Stoffen hat, welche die Pflanzen bei ihrer Entwickelung dem Boden entziehen — nicht aber, wie man wohl mitunter die Muthmaßung ausgesprochen hat, in einem Altern der Erde; — mithin können wir das Uebel auch nur dadurch heben, daß wir dem Boden diese Stoffe von Außen zuführen. Alle Körper, welche hierzu geeignet sind, nennen wir im weitesten Sinne des Wortes Dünger. Die Eigenschaften, welche einen Körper mehr oder weniger geeignet machen, ein Düngungsmittel abzugeben, sind folgende: Zuvörderst muß dasselbe so viel wie möglich von solchen Stoffen enthalten, die den Pflanzen erfahrungsmäßig als Nahrung dienen. Wenn es auch nicht erforderlich ist, daß letztere bereits in der Form vorhanden sind, durch welche ihre Aufnahme von Seiten der Pflanze bedingt ist, so müssen sie doch, in den Boden gebracht, eine solche Form in möglichst kurzer Zeit von selbst annehmen und in ihrer gegenwärtigen Verbindung wenigstens nicht schädlich auf das Pflanzenwachsthum wirken. Ein Düngemittel ist ferner ohne Werth für uns, wenn es nur solche Körper enthält, welche die Pflanzen ohnehin schon in hinreichender Menge in ihren Umgebungen vorfinden; dagegen um so schätzbarer, je leichter ein Mangel an denjenigen Stoffen entsteht, welche durch dasselbe zugeführt werden. Endlich muß ein Dungmittel, welches eine ausgebreitete Anwendung finden soll, zu einem billigen Preise in zureichender Menge zu haben sein.

Die animalischen Dungmittel haben vor den rein vegetabilischen nicht nur den Vorzug, daß sie eine Quelle von Ammoniak und somit von Stickstoff für die Pflanze werden, sondern ihre Wirkung ist auch eine viel raschere. Anorganische Stoffe, welche zur Düngung dienen sollen, müssen einen gewissen Grad der Löslichkeit besitzen; völlige Unlöslichkeit würde sie offenbar untauglich dazu machen; aber auch eine zu leichte Löslichkeit ist bei einem mineralischen Dungmittel nicht wünschenswerth, weil dann jeder Regen dem Acker beträchtliche Mengen entziehen würde, ehe noch die darauf wachsenden Pflanzen Zeit gehabt hätten, sich dieselben vollständig anzueignen.

Hinsichtlich der organischen Elemente scheint es mir jedenfalls nützlich, unseren Culturgewächsen, welche sich nun einmal nicht mehr in dem natürlichen Zustande befinden, auch diese Bestandtheile auf künstlichem Wege in gleicher Menge zuzuführen, als sie ihnen von der Natur dargeboten werden. Wir haben bei der Wahl der jedesmaligen Dungmittel mehr die darauf folgende, als die vorhergehende Frucht zu berücksichtigen.

Boussingault sieht den Gehalt der einzelnen Düngerarten an Stickstoff als einen Maßstab für ihren Werth an; es möchten aber wohl die anorganischen, die Aschenbestandtheile derselben wenigstens dieselbe Berücksichtigung verdienen.

Wolff, Chemische Forschungen 184 ff. folgt so ziemlich v. Liebig hinsichtlich der Aufnahme der organischen Bestandtheile der Pflanzen und bestreitet die Möglichkeit der directen Aufnahme des Humus, als Extract oder in seinen Salzen. —

Von allen Naturkundigen, auch von denjenigen, welche dem Humus ein directes Ernährungsvermögen zuschreiben, wird gegenwärtig anerkannt, daß die Kohlensäure der atmosphärischen Luft die Hauptquelle darbietet, aus welcher die Pflanzen ihren Kohlenstoff nehmen.

Wenn, wie es scheint, das Ammoniak die Substanz ist, welche die Pflanzen mit dem zu ihrem Gedeihen und namentlich zu ihrer Samenbildung nöthigen Stickstoff versieht, so läßt sich hieraus die Erzeugung reicher Getreideernten erklären;

ebenso scheint dann der augenscheinlich fördernde Einfluß des Gypses, des gebrannten Thons und des Eisenoxyds darauf zu beruhen, daß diese Substanzen dem Ammoniak seine Flüchtigkeit nehmen und dadurch eine langsame, aber andauernde Nahrungsquelle für die Entwickelung der Pflanze werden; man sieht dann endlich ein, daß der Humus und die Humussäure schon durch ihre Eigenschaft, das Ammoniak zu binden, dem Boden, in welchem sie vorhanden sind, einen hohen Grad von Fruchtbarkeit verleihen müssen.

Die Salpetersäure will Wolff schon wegen ihrer zu geringen Menge nicht als ein wesentliches Nahrungsmittel der Gewächse betrachten.

Hinsichtlich der Nothwendigkeit und Bedeutung der Aschenbestandtheile folgt er v. Liebig und giebt ausführliche Analysen von Pflanzen.

368. Die wichtigsten Bestandtheile der gewöhnlichen, dem organischen Reiche entnommenen Dungmittel scheinen einentheils die in demselben enthaltenen mineralischen Substanzen, anderntheils die organischen Stoffe und namentlich deren Stickstoff zu sein, da man ihren Kohlenstoff, wenigstens bei der Cultur einer großen Anzahl von Vegetabilien, nicht als wesentlich betrachten kann, weil dieser in hinreichender Menge aus der umgebenden Atmosphäre den Pflanzen dargeboten wird. — So wichtig der Stickstoff den Pflanzen auch ist zur Erzeugung von Casein, Albumin und Fibrin, und so sehr die üppige Entwicklung der Vegetation durch eine Zufuhr von stickstoffhaltigem Dünger oder von Ammoniak befördert wird, so scheint es doch, daß man in dem Stickstoffe des Düngers nicht die alleinige oder die Hauptbedingung des Gedeihens der Pflanzen zu suchen habe, sondern daß wenigstens in vielen Fällen nur die mineralischen Bestandtheile und namentlich die in auflöslichen Zustand versetzten phosphorsauren und kieselsauren Salze dem Boden die durch vorhergehende Ernten verminderte Fruchtbarkeit wieder zu ersetzen vermögen.

Grundlagen d. Ackerb. 46. Der Humus ist kein directes Nahrungsmittel für die Cultur- und die meisten anderen Pflanzen, aber ein wesentlicher Bestandtheil des Bodens.

S. 5. Die Schmarotzer, die cryptogamischen Gewächse überhaupt scheinen den fertig gebildeten Pflanzensaft, also auch organische Materie in sich aufnehmen zu können. Dieses entgegengesetzte Verhalten deutet auch auf eine andere Art der Ernährung hin und macht es glaublich, daß hier wirklich eine Aufnahme von unverändertem Humus oder einer anderen ihm ähnlichen Substanz stattfinde. Aber niemals ist es gestattet von diesen cryptogamen Gewächsen auf ein ähnliches Verhalten bei den höher organisirten Pflanzen zu schließen; bei diesen ist unter normalen Verhältnissen kein directer Uebergang von Humus oder einer humusartigen Substanz in die Pflanze denkbar und möglich.

Die tägliche Erfahrung beweist und direct angestellte Versuche bestätigen es, daß Pflanzen auch in einem an organischen Ueberresten armen Boden sich entwickeln und völlig zur Reife kommen können, es muß also außerhalb des Bodens eine Quelle vorhanden sein, welche der sich entwickelnden Pflanze das Material liefert zur Erzeugung der ihr eigenthümlichen organischen Gebilde. Diese Quelle kann nur die Atmosphäre sein. Eine andere Annahme ist nicht denkbar, eine andere Quelle nicht vorhanden. Die in derselben befindliche Kohlensäure und das Wasser sind es, aus welchen die Pflanze die ganze Masse ihrer zahlreichen, aus Kohlenstoff, Sauerstoff und Wasserstoff in verschiedenen Verhältnissen zusammengesetzten Producte bildet.

Es giebt keinen anderen stickstoffhaltigen Körper, welcher vermöge seiner Beschaffenheit die Fähigkeit, der Pflanze den Stickstoff zu liefern, besäße, als das Ammo-

niak, dessen Gegenwart in der Luft als kohlensaures Ammoniak außer allem Zweifel gestellt ist. Die salpetersauren Verbindungen haben, wie die Ammoniaksalze, die Fähigkeit der Pflanze den Stickstoff zuzuführen und können, wie es scheint, wenigstens bei der Ernährung gewisser Pflanzen, der Cerealien z. B., die Stelle des Ammoniak, wie es scheint, in jeder Hinsicht vertreten, ohne daß es nöthig wäre, wie früher vermuthet wurde, daß die Salpetersäure im Boden vorher eine Umwandlung in Ammoniak erlitte, welche allerdings bei Gegenwart von faulenden organischen Substanzen häufig stattfindet. Alle Bestandtheile, welche wir in den lebenden Pflanzen vorfinden, müssen in einer bestimmten Form als Nahrungsmittel derselben von Außen dargeboten werden, kein einziges der letzten Elemente kann durch den Organismus selbst erzeugt werden.

Die chemischen Verbindungen der Mineralbasen und der Mineralsäuren, wie sie in der Asche der Pflanzen entweder sämmtlich zu gleicher Zeit oder mit einzelnen Ausnahmen auftreten, sind die folgenden:

Kohlensaurer Kalk,	kohlensaures Kali,
phosphorsaurer Kalk,	kohlensaures Natron,
kohlensaure Magnesia,	schwefelsaures Kali,
phosphorsaure Magnesia,	schwefelsaures Natron,
phosphorsaures Kali,	Chlornatrium,
Kieselsäure,	Chlorkalium,
Eisenoxyd,	Manganoxyd.

Wir wissen, daß ein Acker, welcher forwährend viele Jahre hintereinander einzig und allein mit künstlichen Dungmitteln überstreut wird, welche wenig oder gar nichts von einem Stoff enthalten, der durch weitere Zersetzung in Humus überzugehen vermag und aus welchem Kohlensäure und Ammoniak sich entwickeln kann, nach und nach an Ertragsfähigkeit abnimmt und zwar um so schneller, je mehr die zugeführten Mineralstoffe in Folge ihrer chemischen Beschaffenheit die Zersetzung der bereits in dem Boden vorhandenen Humussubstanzen beschleunigen.

Die sehr stickstoff- oder ammoniakreichen Dungmittel haben, vielfacher Erfahrung zufolge, bis zu einer gewissen Grenze eine ihrem Stickstoffgehalte entsprechende günstige Wirkung auf das Gedeihen der Pflanzen; diese günstige Wirkung aber nur dann, wenn zu gleicher Zeit eine hinreichende Menge von Humus zugegen ist, dessen Gegenwart auch für die Mineralstoffe von wesentlicher Bedeutung ist.

Man muß sowohl auf die Ansammlung und Erhaltung des Humus im Boden sorgfältig achten, als auf die Gegenwart von Stoffen, welche unmittelbar und ohne eine weitere Zersetzung zu erleiden, von der Pflanze aufgenommen und zur Vermehrung ihrer vegetabilischen Masse verwendet werden können.

Dünger, welcher alle Stoffe enthält, welche überhaupt in höherem oder geringerem Grade zur Ernährung der Pflanzen beitragen, zu gleicher Zeit aber eine Vermehrung des Humus im Boden und damit eine Verbesserung der physikalischen Eigenschaften des letzteren bewirken, betrachte ich als den Hauptdünger.

105. Bei- oder Nebendünger sind Mittel die Wirkung des Hauptdüngers zu unterstützen — man hat sie mit Unrecht künstliche Dungmittel genannt, denn sie werden nur zum kleinsten Theil wirklich durch Kunst bereitet; sie kommen vielmehr meistens schon fertig gebildet in der Natur vor oder haben doch durch die Hand des Menschen nur eine unwesentliche Veränderung erlitten.

Meine Theorie der Düngung ist:

1) Der wichtigste Bestandtheil aller Dungmittel ist der Stickstoff — denn:
   a) gerade die Cerealien als die wichtigsten Culturpflanzen verlangen eine vorzugsweise große Menge von löslichen Stickstoffverbindungen im Boden;
   b) die Zufuhr von Stickstoff ist um so nöthiger, je kälter das Clima ist; unter warmen Climaten können die Pflanzen entweder aus der Atmosphäre Stickstoff in hinreichender Menge aufnehmen oder nachdem der Boden jene Stickstoffnahrung absorbirt und in weniger flüchtige Verbindungen übergeführt hat; im rauhen Clima aber sind reiche Getreideernten nur mit Hülfe beträchtlicher Mengen von passenden Stickstoffverbindungen zu erzielen;
   c) der Stickstoff ist gerade der Körper, welcher von allen wichtigen Düngerbestandtheilen am leichtesten für eine bestimmte Wirthschaft verloren geht (bei der Ernährung der Thiere, auf der Miststätte, durch Jauche, im Boden);
   d) in kaltem Clima geht das Ammoniak im Boden leicht eine zu feste Verbindung theils mit dem Thon, theils mit organischen Stoffen ein, wodurch es gehindert wird, hinreichend schnell von der Pflanze in jeder Periode der Vegetation aufgenommen zu werden. Aus gleicher Ursache wirken Ammonaiksalze und andere leichtlösliche Stickstoffverbindungen nur schnell vorübergehend (meist einjährig), selbst wenn sie in großen Quantitäten aufgebracht werden;
   e) gewöhnlich wird aus den Wirthschaften viel Stickstoff durch verkaufte Producte ausgeführt, während andere Düngerbestandtheile fast vollständig wiederkehren;
   f) die löslichen Ammoniaksalze sind im Boden nicht bloß deshalb nothwendig, weil sie Nahrungsmittel sind, sondern auch deshalb, weil sie als Lösungsmittel wirken müssen; für Pflanzen, welche den Stickstoff direct der Luft entnehmen, ist letztere Eigenschaft vielleicht von größerer Bedeutung als erstere.

   Zur Beurtheilung des Werths eines Dungmittels ist aber auch noch der Zustand zu berücksichtigen, in welchem der Stickstoff zugegen ist, ob fest, oder lose, oder so gebunden, wie es der Erfahrung nach nothwendig ist.

2) Da auch die salpetersauren Salze von großer Wichtigkeit für die Vegetation sind, im kalten oder gemäßigten Clima aber sich nicht so wie in heißen Zonen ohne Zuthun des Menschen bilden, so sind stickstoffhaltige Stoffe im Boden nothwendig.
3) Die Ammoniaksalze zersetzen sich in der Ackerkrume, wo immer kohlensaure Kalkerde und Magnesia ist, in kohlensaure, in die Pflanze übergangsfähige Ammoniaksalze.
4) Die stickstofffreien Bestandtheile des Düngers üben in so ferne einen günstigen Einfluß auf die Vegetation aus, als sie das wichtigste Förderungsmittel derselben, den Stickstoff, zurückhalten und regelmäßig der sich entwickelnden Pflanze darbieten; sie verhindern die Bildung zu großer Menge von Ammoniak und reguliren dessen Zufuhr. Das Faulen derselben ist nothwendig zur Salpeterbildung, sie erhöhen die Wärme des Bodens und bilden eine Quelle von Kohlensäure, welche günstig im Boden wirkt, wenn sie schon zur unmittelbaren Ernährung der Pflanze wenig beiträgt.
5) Der Acker muß auch von Zeit zu Zeit mit mineralischen Bestandtheilen versorgt werden. — Dies geschieht durch den Hof- und

Stalldünger. Keineswegs sehe ich die günstige Wirkung des Düngers in dessen mineralischen Bestandtheilen allein, sondern ich halte im Gegentheile diese Stoffe für weniger wichtig als den Gehalt an einer möglichst großen Menge stickstoffhaltiger Körper. Die assimilationsfähigen Mineralsalze müssen unter dem Einfluß einer natürlichen Vegetation, wie auch namentlich in Folge der Cultur des Bodens in dem letzteren nach und nach in immer größerer Menge sich anhäufen und bei dem allgemein üblichen Betrieb des Ackerbaus im Verhältniß zum löslichen Stickstoff meistens in einem großen Ueberschuß im Boden zugegen sein, denn

a) die Aschenbestandtheile des Düngers werden mit dem Hauptdünger dem Felde fast vollständig wiedergegeben, zumal sie mit den verkäuflichen Producten in nicht sehr beträchtlicher Menge der Wirthschaft verloren gehen;

b) die den Wiesen entzogenen Bestandtheile werden mit dem Dünger dem Felde ebenfalls einverleibt, oft kommt dazu noch die in der Wirthschaft producirte Asche von Holz und Torf;

c) durch Regenwasser und das Wasser, womit die Thiere getränkt werden, kommen ebenfalls Mineralbestandtheile in den Boden;

d) desgleichen in sehr großer Menge durch den Verwitterungsproceß.

e) Daß dem so ist, die Krume also gewöhnlich die mineralischen Nahrungsstoffe in Ueberschuß enthält, sieht man an der Wirkung der concentrirten Dungstoffe, welche durch einen großen Gehalt an Stickstoffverbindungen characterisirt sind, während mineralische Nahrungsstoffe in ihnen entweder gar nicht oder doch in geringer Menge vorkommen. Die Steigerung der Erträge in Folge richtiger Culturmethoden ist abhängig von der Ansammlung von Stickstoffnahrung im Boden, während die mineralischen Nahrungsstoffe schon vorher in reichlicher und für den Bedarf der gesteigerten Cultur in völlig genügender Menge vorhanden waren.

6) Die einzelnen in dem Stalldünger enthaltenen Mineralkörper haben unter sich wieder einen sehr verschiedenen landwirthschaftlichen Werth.

a) Nächst dem Stickstoff ist die Phosphorsäure der wichtigste Bestandtheil des Düngers. Der landwirthschaftliche Werth der concentrirten Dungstoffe kann ausschließlich nach dem Gehalt an Phosphorsäure und Stickstoff richtig beurtheilt werden, wobei zu berücksichtigen ist, daß der erstere Bestandtheil weit höher veranschlagt werden muß, und ferner, daß bei beiden Körpern auch ihre mehr oder weniger passende Form und Verbindung von Bedeutung ist.

b) Nächst der Phosphorsäure folgt das Kali und zwar die Verbindung mit Kohlensäure in der Bedeutung für die Pflanze. Andere Verbindungen scheinen bei weitem nicht so günstig zu wirken.

c) Die Natronsalze sind als directe Nahrungsmittel der Pflanze gänzlich außer Acht zu lassen; dagegen ist ihre indirecte Wirkung oft eine günstige. Ebenso wenig ist auf den Gehalt des Stalldüngers oder anderer Dungmittel an Kalk oder Bittererde ein Gewicht zu legen; gewöhnlich enthält der Boden diese Körper in reichlicher Menge und einer den Pflanzen zusagenden Form.

d) Auch die Kieselsäure wird sich bei gewöhnlicher Cultur in immer

größerer Menge im Boden ansammeln. — Die Düngung mit löslicher Kieselerde zeigt gewöhnlich nicht die geringste Wirkung auf die Ernteerträge.

7) Die Mineralstoffe wirken wahrscheinlich günstig auf die schon im Boden vorhandenen Nährstoffe, besonders die stickstoffhaltigen, so daß unter Umständen durch sie eine Verminderung der Fruchtbarkeit, eine wirkliche Aussaugung denkbar wäre, allein sie bringen auch die im Boden vorhandene Stickstoffmenge zu höherer Wirksamkeit und beugen ihrem Verluste vor.

Alles in Allem, halte ich die animalischen Excremente für das beste und gewöhnlich auch billigste Mittel, die pflanzenernährende Kraft der Felder zu erhalten und zu vermehren.

Die Beidünger scheide ich in solche, welche direct nährende Kraft besitzen (Knochenmehl, überphosphorsaurer Kalk, dem Knochenmehl ähnliche Substanzen, Oelkuchenpulver, die diesem in Zusammensetzung ähnlichen Substanzen, vegetabilische Dungmittel anderer Art, Guano, dem Guano ähnlich zusammengesetzte Dungmittel, Poudrette, künstlicher Guano, Asche, der Asche ähnlich zusammengesetzte Fabrikrückstände, der Liebigsche Patentdünger, Samendünger, Beizmitttel, Compostdünger, Wasser), und solche, welche theils direct nähren, theils die Aufnahme der im Boden befindlichen Pflanzennahrung vermitteln (Gyps, die ihm ähnlichen Substanzen, Kalk und Mergel, gebrannter Thon).

Hamm I. 320 ff. macht zunächst darauf aufmerksam, der Pflanze die ihr nothwendige Nahrung im höchst möglichen Zustand der Vertheilung zu geben, bespricht dann die einzelnen, für sie geeigneten Nährstoffe, wobei er sich für den Nutzen und die Nothwendigkeit der Anwendung stickstoffhaltiger Dungstoffe entscheidet, und kommt dann auf die Thätigkeit des Humus zu sprechen, welchen er für ein den Pflanzen unerläßliches Erforderniß bezeichnet und zwar um so mehr, als er salzige und stickstoffhaltige Bestandtheile enthält.

Unter Dünger bezeichnet er jeden Stoff, gleichviel von welcher Natur, der für das Pflanzenleben nothwendig ist, und, sei es durch seine Zersetzung, sei es durch seine unmittelbare Absorption, zu dem großen Proceß der Pflanzenernährung das Seinige beiträgt.

Die mineralischen Dünger wirken:

1) Chemisch auf den Boden, indem sie dessen Beschaffenheit durch Bildung neuer Verbindungen mittelst der Zersetzung jener ändern.
2) Chemisch auf die Pflanzen, indem sie mehrere darunter zerstören oder angreifen, ohne auf die anderen in ähnlicher Weise zu wirken.
3) Verleihen sie den Pflanzenorganen, vorzugsweise den Blättern, die Fähigkeit, die Kohlensäure der Luft viel energischer zu zersetzen und den Kohlenstoffgehalt derselben an sich zu ziehen. Den grünen Theilen geben sie eine größere Consistenz, machen sie fester, dichter und theilen ihnen eine größere Einsaugungskraft mit.

   Eine bemerkenswerthe Beobachtung ist diejenige, daß die Düngesalze nur auf solche Pflanzen Wirkung äußern, welche im Sonnenlichte stehen, während sie an beschatteten Orten der Vegetation Schaden bringen.
4) Liefern sie der Pflanze die ihr nothwendigen mineralischen Stoffe, deren ihre Organe zur regelmäßigen und normalen Entwicklung bedürfen.

Mit Lecoq giebt er folgende Regeln zu ihrer Anwendung:

1) Alle salzigen Dungstoffe müssen so viel als möglich in Pulverform angewendet werden; wenn eine Lösung nothwendig ist, so muß diese mit viel Wasser verdünnt werden; sie ist so viel als möglich bei feuchtem Wetter zu geben;
2) sie eignen sich vorzugsweise für leichte Böden, welche der Trockenheit und der

ganzen Einwirkung der Sonnenstrahlen ausgesetzt sind, oder auf feuchte Wiesen, sind alsdann aber in stärkerer Quantität und wo möglich auf zweimal zu geben;

3) in großer Menge schaden sie, in kleiner sind sie wirkungslos;
4) da sie hauptsächlich auf die Blatttheile wirken, so sind sie am besten zu der Zeit auszustreuen, wo die junge Pflanze ihre Blätter zu bilden beginnt;
5) sie tragen zur Körnerproduction nur insofern bei, als sie mit organischen Düngestoffen verbunden sind. Im Allgemeinen verzögern sie das Reifwerden der Pflanzen, indem sie die Entwicklung der Blatttheile allzusehr begünstigen und dergestalt die Verdunstung erschweren.

Hamm will jedoch von dem Begriff der mineralischen Dungmittel solche Erden ausgeschlossen wissen, welche bloß eine mechanische Wirkung auf die Pflanzen und den Boden ausüben, also nur zu den Mischerden zu rechnen sind.

Stöckhardt, Feldpredigten I. 23 ff. Man weiß jetzt mit voller Bestimmtheit, daß die Pflanzen außer den organischen Stoffen immer auch noch gewisse mineralische Stoffe zu ihrer Ernährung und vollständigen Ausbildung nöthig haben und daß sie im Wachsthum, sei es im Kraute, im Samen oder in den Wurzeln, zurückbleiben, wenn sie deren nicht genug erhalten.

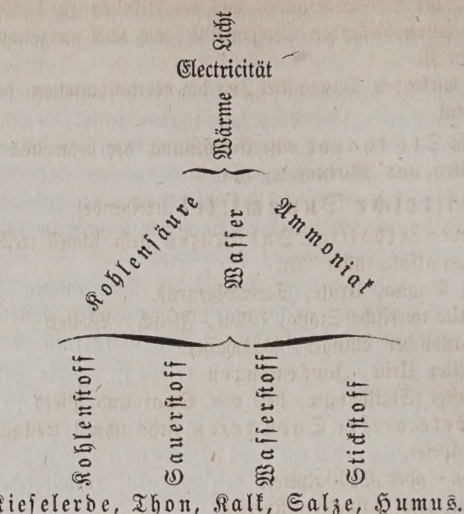
Der Landwirth thut ganz recht, wenn er dem Humus eine besonders wohlthätige Wirkung zuschreibt und wenn er aus allen Kräften darnach trachtet, seinen Boden humusreich zu machen, zumal er ihn dadurch zugleich krümlicher, wärmer, geschickter für die Aufnahme und Vertheilung der Feuchtigkeit und reicher an Anziehungskraft für die in der Luft enthaltenen Nährstoffe macht. Deswegen aber darf er nicht glauben, daß diese Vermehrung des Bodens an Humus nur durch Einverleiben organischer, Humus erzeugender Stoffe zu bewirken ist. Dies kann auch, und oft mit weit größerem pecuniären Vortheil, indirect durch eine rationelle Fruchtfolge, so wie namentlich dadurch erreicht werden, daß man recht kräftige Dungmittel anwendet, wenn diese auch an und für sich keinen Humus zu erzeugen vermögen (Guano, Knochenmehl u. s. w.). Sie bewirken kräftiges Wachsthum und dadurch kräftigere Rückstände der Wurzeln und Blätter.

Je mehr verwesende Stoffe im Boden, um so mehr Stickstoff ist in demselben und je reicher wird das Wasser, welches durchsickert, daran sein.

Die Verwitterung thut für die anorganischen Stoffe das, was die Verwesung und Fäulniß für die organischen.

Sie liefert der Pflanze die mineralischen Stoffe im Boden; auch das Wasser bringt derselben solche Stoffe aus dem Innern unsrer Erde, wo die Verwitterung ebenfalls thätig ist. Auch die Luft enthält immer solche Stoffe.

33 giebt Stöckhardt ein Schema als Rückblick auf die Pflanzenbestandtheile und die Pflanzennahrung:



Die Luft reicht zur Ernährung der Pflanzen hin, wenn diese nur in dem Erdboden die nothwendigen mineralischen Stoffe in aufgelöster Gestalt finden.

Das Wachsthum geschieht aber schneller, wenn auch die Wurzeln und nicht bloß die Blätter zu gleicher Zeit Nahrung aufnehmen können, also dann, wenn der Erdboden alle Pflanzennahrungsmittel in hinlänglicher Menge enthält.

Nahrungsmittel der Pflanze sind alle diejenigen Körper, welche den Pflanzen einen oder mehrere der zu ihrem Wachsthum nothwendigen chemischen Grundstoffe darzubieten vermögen. Sie müssen aber alle zusammen dargeboten werden.

Normaldünger kann also streng genommen nur der sein, welcher alle diese Grundstoffe enthält.

Als die wichtigsten Bestandtheile der Dungmittel sind folgende anzusehen:

1) Der Stickstoff, als ohnstreitig der werthvollste, da er es vorzugsweise ist, welcher dem Dünger die „treibende Kraft" giebt. Er muß als der bei weitem kostbarste und theuerste Bestandtheil gelten, ohne daß damit die übrigen Bestandtheile für die Ernährung als minder wichtig bezeichnet werden sollen.
2) Humusbildende oder organische Stoffe, als die aus Kohlenstoff, Sauerstoff und Wasserstoff bestehenden Bestandtheile; als eigentliche Nährmittel sind sie weniger von Bedeutung, dagegen von großer Wichtigkeit für die Verbesserung einseitiger Bodenarten.
3) Alkalien (Kali, Natron), besonders die Kalisalze; die Natronsalze wirken in geringerem Grade. Wenn nicht besonders viel kalihaltige Pflanzen hinter einander gebaut werden, braucht man um den Vorrath an Kali nicht ängstlich besorgt zu sein.
4) Phosphorsäure, nächst dem Stickstoff der wichtigste und werthvollste Bestandtheil.
5) Kalk- und Talkerde. 6) Kieselerde, Eisenoxyd, Schwefelsäure, Salzsäure u. s. w.

Will man den Werth der einzelnen Substanzen in Geld ausdrücken, so kann man 1 Pfd. Stickstoff zu 7 Sgr., 1 Pfd. in Ammoniak verwandelten Stickstoff zu

9 Sgr., 1 Pfd. der Phosphorsäuren wie der Alkalien zu 1 Sgr. veranschlagen, während von den humusbildenden Stoffen und dem Kalk nur etwa $\frac{1}{2}$ Pfennig pro Pfund zu rechnen ist.

Die schnell wirkenden Dungmittel sind die vortheilhaftesten, denn sie vermehren das Betriebscapital.

S. 57 giebt Stöckhardt eine Eintheilung der bekannten Dungmittel nach ihren Bestandtheilen und Wirkungen, als:

1) **Stickstoffreiche Dungmittel** (treibende).

a) Ammoniakhaltige Substanzen (sehr schnell treibend).
Ammoniaksalze aller Art.
Guter Guano, Urate, Steinkohlenruß.
Gefaulte thierische Stoffe, (Blut, Fleisch, Wolle).
Flamändischer Dünger, Gaswasser.
Gefaulter Urin, Jauchencompost.
Gefaulter Stalldünger, bes. von Schaf und Pferd.

b) Salpeterartige Substanzen (sehr schnell treibend).
Kalisalpeter.
Natron- oder Chilisalpeter.
Abfälle von Salpeterraffinerien.
Kalksalpeter oder Mauerfraß.
Schutt von alten Lehmmauern.
Alte Composterde.

c) Leicht zersetzbare stickstoffhaltige Substanzen (ziemlich schnell treibend).
Feine Hornspäne, Leim, Fischguano, Fleischbrühe.
Knochen, aufgelöst oder gedämpft und fein gemahlen.
Oelkuchen aller Art, Malzkeime.
Frischer Urin, Gülle.
Angefaulter Stalldünger.
Verrotteter Moder oder Teichschlamm.
Grün untergeackerte Pflanzen.

d) Schwer zersetzbare stickstoffhaltige Substanzen (langsam treibend).
Knochenmehl, grob gemahlen.
Wollene Lumpen.
Frischer Stalldünger.
Frischer Moder, Torf oder Teichschlamm.

2) **Kohlenstoffreiche Dungmittel** (humusbildend).
Strohmist, Stroh, Laub, Schilf u. s. w.
Waldstreu, Sägespäne, Gründüngung.
Moder, Torf, erdige Braunkohle.
Ueberhaupt Pflanzenstoffe aller Art.

3) **Kalihaltige Dungmittel** (stark treibend).
Pottasche, Kalisalpeter, Malzkeime.
Urin der Zuchtthiere, Holzasche.
Laub und Kräuter aller Art, Gründüngung.
Bauschutt, Straßenkoth, Compost.
Gebrannter Thon und Lehm.
Mergel aller Art.

4) **Natronhaltige Düngemittel** (meistens weniger sichtlich wirkend).
Kochsalz, Viehsalz, Chilisalpeter.
Natronlauge der Seifensieder, Urin.
Gewisse Sorten von Düngersalz.
Nephelin und einige andere Steinarten.
Seifenwasser, Küchenspülicht.

5) **Phosphorsäurereiche Dungmittel** (samenbildend).
Gebrannte Knochen, Knochenkohle, Zuckerkohle.
Phosphorit, Coprolithen und einige andere Steinarten.
Schlechter (ausgewaschener) Guano.
Rohe Knochen, Knochenmehl.
Guter Guano.
Thierische Substanzen aller Art.
Oelkuchen, Malzkeime.
Feste Excremente der Menschen und Thiere, Stalldünger.
Urin der fleischfressenden Thiere.
Holzasche und manche Arten von Mergel.
Stroh, Laub u. s. w.

6) **Schwefelsäurehaltige Düngemittel** (theils direct düngend, theils Dungstoffe conservirend).
Gyps, Schwefelsäure.
Eisenvitriol, Schwefelkohle.
Manche Sorten von Braunkohle.
Asche von Steinkohle, Torf und Braunkohle.

7) **Kalkreiche Düngemittel.**
Gebrannter Kalk, Kreide und Mergel.
Gyps, Asche von Braunkohle und Torf.
Bauschutt, Teichschlamm, Seifensiederäscher.

8) **Kieselreiche Düngemittel.**
Steinkohlenasche, wie Aschen aller Art.
Gewisse Sorten von Kalk und Mergel.
Sand, Stroh, Stalldünger u. s. w.

9) **Bodenaufschließende Düngemittel.**
Schwefelsäure, Salzsäure.
Kalk, Mergel, Humus u. s. w.
Brennen des Moorbodens.

10) **Bodenverbesserungsmittel.**
Kalk, Mergel, Lehm, Sand.
Teichschlamm, Moder, Torf u. s. w.
Brennen des Moorbodens.

Fraas, Grundriß 111 giebt eine kurze Geschichte der Düngerlehre und sagt zum Schluß:

Weder die unorganischen Substanzen, noch auch organische Reste **allein** sind es, welche Pflanzen nähren; **beide zusammen** und jene mit dem Rechte der begrenzten Substitution, wie diese außerordentlich durch ihre anorganischen Extractivstoffe wirken vorzüglich durch Günstigermachen der climatischen Einflüsse in der gemäßigten Zone, wie durch Zuführen von fixen und gasförmigen Nahrungsstoffen aus sich, aus der Atmosphäre und den übrigen Erden. Als Dungmaterial werden

mit vollem Rechte nur solche Körper behandelt, welche keiner weiteren vortheilhafteren Verwendung mehr fähig sind.

Die mineralischen Dungstoffe sind zwar weder Reizmittel, noch werden sie in den organischen Körpern erzeugt, sie sind aber keineswegs die alleinige Pflanzennahrung, wie eine grundlose Speculation glauben machen wollte. Ja so wenig sind sie im Stande, allein alle jene Einflüsse der climatischen Constituenten zu vermitteln und selbst die gasförmigen und fixen Pflanzennahrungsstoffe zu ersetzen, daß sie wohl sehr kräftige Hülfsmittel der gewöhnlichen organischen Düngermaterialen sind, für sich angewendet aber in einem an organischen Resten armen Boden, zumal in der nördlichen gemäßigten Zone der Erde nur eine sehr schwache Wirkung thun.

Hlubeck, Landwirthschaft I. §. 273. Faßt man diejenigen Körper, welche als Nahrung der Pflanzen angesehen werden können, zusammen, so erhält man folgende Uebersicht:

Wasser, Kohlensäure, Salpetersäure, Humussäure, Schwefelsäure, Humusextract, kohlensaure, salpetersaure, humussaure, schwefelsaure Salze, geschwefeltes, gekohltes und gephosphortes Wasserstoffgas.

Schulze, Thaer oder Liebig? a. a. O. sucht die Liebigschen Lehrsätze zu bekämpfen und tritt mehrmals als Vertheidiger der Humustheorie auf. Hauptsächlich wendet er sich gegen den Satz, daß die Kohlensäure den Pflanzen den Kohlenstoff liefere, und vertheidigt die Ansicht, daß der Humus durch seinen Extract und in seinen Salzen einen wesentlichen Theil des Kohlenstoffs darbietet.

Ich gebe gerne zu, daß die Atmosphäre eine unerschöpfliche Quelle von Kohlenstoff sei; aber zu bedenken ist, daß namentlich die landwirthschaftlichen Pflanzen nur einige Fuß weit in die Luft mit ihren Sauggefäßen reichen.

Gegen den Lehrsatz, daß für die Feldpflanzen mineralischer Dünger oder Aschendünger hinreiche, und es thöricht sei, ihnen kohlenstoffhaltigen Dünger zu geben, ist anzuführen.

a) Die von den Chemikern vorgenommenen Analysen sind sehr problematisch;
b) auch die Aschenanalysen, welche v. Liebig als zuverlässig anführt, zeigen sehr verschiedene Ergebnisse.

Zur Bildung von Salzen müssen in den Pflanzen allerdings Basen in gewisser Menge vorhanden sein, aber die Basen vertreten einander ganz oder theilweise. Da nun darüber, wie weit die Basen einander vertreten können, noch Niemand etwas Bestimmtes anzugeben weiß, so liegt es am Tage, daß es der Aschendüngungstheorie und ihrer künstlichen Berechnung ganz an fester Grundlage fehlt.

Düngen wir die Pflanzen mit Aschendünger oder mischen wir unser mineralisches Düngerpulver nach den Ergebnissen der Aschenanalyse, so bringen wir in den Boden zum Theil unnütze und giftige Körper, die von den Pflanzenwurzeln ebenfalls aufgesaugt werden.

Gesetzt auch, die Chemiker könnten uns genau den Bedarf der Pflanzen an unorganischen Stoffen bestimmen, wie ist es denn möglich, eine so kleine Menge von Düngerpulver (3 Ctr. pro Mg.) mit dem Boden so zu vermengen, daß die Wurzel jeder Pflanze ihren Bedarf erhalte und zwar sogleich nach dem Ausstreuen?

Liebig bedenkt nicht, daß von den sehr kleinen Mengen der Mineralbestandtheile, welche die Pflanzen nöthig haben, ein sehr bedeutender Theil durch die Natur im Wasser und in der Luft den Pflanzen zugeführt wird. Nach Brandes kommen durch den Regen allein auf den Morgen $59\frac{3}{4}$ Pf. Salze, nach Andern 455 Pf.

Auch im Staube, welcher aus der Luft niederfällt, werden den Feldern viel

mineralische Körper zugeführt. Nach Sprengel 30 Ctr.; nehmen wir nur 15 Ctr. an, so ist dies 5mal mehr als die Menge des aufzuführenden Liebigschen Düngers.

Den Landwirthen ist daher anzurathen, ihre Feldbestellungen nicht nach jenen Rechnungen, sondern nach ihren Erfahrungen einzurichten.

Herr v. Liebig und seine Anhänger beachten auch nicht die physikalischen Eigenschaften des Humus und Stalldüngers.

Unsere Theorie ist so einfach, daß jeder Landwirth sie verstehen und weiter ausbilden kann, welcher kein gelehrter Chemiker ist; die Liebigsche so verwickelt, daß mit ihr nur der Landwirth ganz vertraut werden kann, welcher ein gelehrter Chemiker ist. Zur Vermeidung von Mißverständnissen bemerke ich wiederholt, daß nach unsrer Theorie die landw. Pflanzen nicht allen Kohlenstoff aus dem Humus ziehen, sondern nur einen Theil desselben.

Die Liebigsche Theorie trägt den Keim eines unvermeidlichen frühen Todes in sich.

Schober I. 164. Unter Dünger sind nur solche Verbindungen zu verstehen, welche Elemente der Pflanzengebilde enthalten, und welche, von den Pflanzen aufgenommen, die Vegetation befördern. Als allgemeiner Maßstab für die Wirksamkeit der verschiedenen Dünger ist vorzugsweise der Stickstoff anzusehen.

192. Die mineralischen Düngermaterialien vermehren nicht unmittelbar den Reichthum des Bodens, bieten aber ebenfalls Nahrungsmittel für die Pflanzen dar und vermögen einen günstigen Einfluß auf den Zustand des Bodens auszuüben. Mit Stallmist allein kann der Boden fruchtbar erhalten werden, aber nicht ebenso und in gleichem Maße andauernd durch diese Düngerarten, welche in der Regel nur neben jenen angewendet werden.

Schulz-Fleeth 263. Unter Dünger verstehen wir nicht alle und jede Substanz, welche die Fruchtbarkeit des Bodens erhöht, die Erträge desselben auf eine längere oder kürzere Dauer vermehrt, sondern einzig und allein diejenigen Stoffe, welche wir als die Nahrungsmittel der Pflanzen haben kennen lernen, und diejenigen, welche, wenn sie auch nicht fertig gebildete Nahrungsmittel sind, doch unter den in jedem fruchtbaren Ackerboden herrschenden Verhältnissen in kürzerer Zeit nothwendig in solche übergehen müssen. Der Dünger ist eine Mischung von verschiedenen Verbindungen; denjenigen, welcher die erforderlichen Nahrungsmittel der Gewächse alle vollständig enthält oder sie durch Zersetzung liefert, werden wir als vollständigen Dünger bezeichnen, im Gegensatze zu dem unvollständigen, welcher sie nicht alle enthält oder liefert.

Wollen wir einen Boden während des Ackerbaubetriebs auf derselben Düngungsstufe erhalten, so müssen wir ihm regelmäßig zuführen: 1) an Aschenbestandtheilen gerade so viel, als die geernteten Pflanzen oder Pflanzentheile davon enthielten; 2) an Kohlenstoff, Wasserstoff und Sauerstoff in gutem, schwerem Boden gar nichts; in leichtem Boden aber eine gewisse, nicht bestimmbare Quantität, welche mit der Lockerheit des Bodens zunimmt; 3) an Stickstoff eine Quantität, welche nach den bis jetzt vorliegenden Untersuchungen fast noch weniger genau angegeben werden kann, und welche abhängig ist von der Beschaffenheit des Bodens, des Climas, der Pflanzen, der Lockerung.

Die einzelnen Nahrungsstoffe haben innerhalb des Verhältnisses, in welchem sie von den Pflanzen assimilirt werden, einen völlig gleichen Werth für die Ernährung. Daraus geht hervor, daß, wenn ein Boden einige von den Pflanzennahrungsmitteln in einer Quantität enthält, welche zu einer großen Production ausreichen, an andern aber Mangel leidet, die Zufuhr dieser letztern allein vollkommen genügt, um eine reichliche Ernte zu erzielen.

v. Walz, Mittheilungen 1858, zum Schlusse kommend, daß Mist die Seele der Landwirthschaft ist und bleibt, giebt eine Abänderung der 50 Thesen v. Liebig's, deren wesentlichste hierher gehörende die folgenden sind:

1) Die Pflanzen empfangen ursprünglich ihre sogenannten organischen oder atmosphärischen Nahrungsstoffe, den Kohlenstoff und den Stickstoff, in der Form von Kohlensäure und Ammoniak theils unmittelbar aus der Luft, theils mittelbar durch den Boden, der sie selbst wieder unmittelbar aus der Luft erhielt.

2) Ihre Aschenbestandtheile entnehmen die Pflanzen ursprünglich dem Boden, der sie größtentheils in seinen Verwitterungsproducten enthält, dem sie zum kleinsten Theil durch Wind und Regen zugeführt worden sind und werden.

3) Trotzdem, daß die Pflanzen alljährlich geerntet werden, kann durchschnittlich das gleiche Erntequantum nachhaltig alljährlich von dem Boden wieder weggenommen werden, z. B. bei einer ungedüngten Wiese. Es ist dies die natürliche Production des Bodens, welche im Verhältniß zu der alljährlich verwitternden Menge von Mineralsubstanzen des Bodens und zu der Menge der durch die Pflanzen mittelst der Wurzeln und Blätter mittelbar oder unmittelbar aus der Luft schöpfbaren Nahrungsstoffe steht. Der Boden steht und bleibt auf dem landwirthschaftlichen Beharrungspuncte stehen.

4) Sterben die Pflanzen ein paar Jahre auf demselben Boden ab, so sammeln sich in ihm verwesende Stoffe, Verwesungs- und Verwitterungsproducte mehr und mehr an. Hieraus entsteht eine weitere Quelle für beiderlei Arten von Nahrungsmitteln, aus welchen die Pflanzen ebenfalls schöpfen können, daher ihre Entwicklung gesteigert wird.

7) Durch Mist kann die Entwicklung der Pflanzen eben so gut gesteigert werden.

11) Durch den Mist wird den Pflanzen nicht nur eine gewisse Summe an mineralischen und atmosphärischen Nahrungsmitteln mehr dargeboten, als die Verwitterung des Bodens und die Luft liefern, sondern sie empfangen auch durch denselben und in der durch seine Verwesung sich bildenden Kohlensäure und den Ammoniaksalzen die unentbehrlichen Mittel zum Uebergange der im Wasser für sich unlöslichen Nahrungstheile in derselben Zeit in größerer Menge, als ohne Mitwirkung der verwesbaren organischen Stoffe, wodurch die Vegetation bei kräftigen Pflanzen ebenfalls gesteigert wird.

28) Wenn der Boden seine durch den Mist oder verfaulende Pflanzen gesteigerte Fruchtbarkeit dauernd bewahren soll, so müssen ihm nach längerer oder kürzerer Zeit die aus dem Miste oder den verfaulenden Pflanzen durch die Ernten gezogenen Bestandtheile wieder ersetzt werden.

Ist der Boden so zusammengesetzt, daß nur einzelne Bestandtheile des Mistes u. s. w. die gesteigerte Fruchtbarkeit hervorbrachten, weil die übrigen schon im Boden vorräthig waren, so kann der Mist so lange auch durch jene einzelnen Theile ersetzt werden, bis jener Vorrath verzehrt ist.

34) Die Atmosphäre ist zwar unerschöpflich an ihren Nahrungsmitteln, aber nicht alle Pflanzen sind in gleichem Maße im Stande, dieselben aus ihr zu ziehen. Sie bildet einen Strom, der bald schneller, bald ruhiger über die Felder hinfließt, der den in ihm stehenden Pflanzen zu gleicher Zeit bald mehr, bald weniger Stoffe zuführt; was sie nicht erhaschen, zieht seines Weges weiter und ist für sie dahin.

Diejenigen Pflanzen werden aus dem Strome die größte Menge Stoffe im Verhältniß zu ihrer Erntemasse schöpfen, welche fortwährend alle ihnen zuziehenden Stoffe bald mehr, bald weniger erhaschen und diese Operation durch die längste Zeit fortsetzen, d. h. denen zur Bildung ihrer Masse die längste Zeit bleibt: weniger diejenigen, welche immer nur eine gleiche Menge in sich aufnehmen, überhaupt von zeitweiligem Ueberfluß keinen Gebrauch machen, wenn sie es auch gleich lange fortsetzen; beide Arten aber im nämlichen Verhältniß noch weniger, wenn ihnen die Zeit gekürzt ist; am wenigsten diejenigen, welche nur kürzere Zeit aus dem Strome schöpfen können, und zu Zeiten mehr Stoffe brauchen, als ihnen der Strom gleichzeitig bietet.

Birnbaum II. §. 310. Unter Düngung im Allgemeinen ist das Zuführen aller derjenigen Stoffe an die Pflanze zu verstehen, welche ihr entweder direct als Nahrung dienen oder die Wirksamkeit der im Boden und in der Luft vorhandenen Pflanzennahrung erhöhen, im engeren Sinne die durch den Menschen gegebene Zufuhr und im landwirthschaftlichen Sprachgebrauch nicht selten auch nur die für eine begrenzte Fläche auf einmal verwendete Quantität von Dungstoffen.

Dünger ist jeder Körper, welcher aus allen oder nur einzelnen der als Pflanzennahrung bezeichneten Elementen besteht, die zum Uebergang in die Pflanze geeignete Beschaffenheit besitzt oder allmählich erlangen kann, sowie jeder, welcher mehr indirect dazu beiträgt, die Masse der Pflanzen zu vermehren.

Aus der Natur der Pflanzen folgt, daß nur solche Körper als Dünger betrachtet werden dürfen, welche entweder durch die Blätter und Wurzeln aufgenommen werden können, oder solche, welche die den Pflanzen nützlichen Gase anziehen (Thonerde), oder endlich solche, welche zersetzend auf das Gestein (den Humus) wirken, und wird deshalb zwischen der natürlichen und der künstlichen Düngung unterschieden.

Die natürliche Düngung umfaßt alle der Pflanze ohne Zuthun des Menschen zugeführte Nahrung; dahin gehören die durch die Atmosphäre den Blättern, dem Boden und dem Wasser zugeführten Gase, die in dem Regenwasser enthaltenen, die durch den Wind, die durch die Excremente wilder Thiere und die durch verwesende pflanzliche und thierische Körper dem Boden einverleibten Stoffe.

Die menschliche Thätigkeit kann nur indirect auf die Aneignung der aus der Atmosphäre zu ziehenden nützlichen Gasarten, keineswegs aber auf Vermehrung der natürlichen Düngung wirken, — die Düngerlehre muß also auch diejenigen Regeln und Vorschriften umfassen, welche die Anwendung solcher Mittel lehren, mittelst welcher der Atmosphäre die größtmögliche Menge von Pflanzennahrung entzogen wird.

Die Düngung heißt vollständig, wenn dadurch der Pflanze alle ihr nothwendigen Nahrungsmittel in ausreichender Menge, unvollständig, wenn nicht alle oder nicht alle in ausreichender Menge gegeben werden. Generaldüngung ist diejenige, welche der Pflanze alle Bedingnisse ihres Wachsthums giebt, Specialdüngung solche, welche nur gewisse Wirkungen auf bestimmte Pflanzen äußern soll.

Den beabsichtigten Effect mit den geringsten Mitteln, aber vollständigst zu erreichen, muß hier leitender Grundsatz sein und ist daher auch die Buchführung zu Rathe zu ziehen. Im Allgemeinen kann zwar nur diejenige Düngung die rationelle genannt werden, welche irgend einem Felde nur gerade dasjenige giebt, was diesem Felde fehlt und nur gerade in denjenigen Mengen, in welchen es ihm fehlt.

Dabei ist jedoch, der erschwerten Kenntniß des Bodens und der Unzulänglichkeit der chemischen Analyse wegen, noch in Betracht zu ziehen, ob nicht bei minder reichen Feldern, sicher helfende, wenn auch vielleicht theilweise nutzlose und da-

durch kostspieligere Düngung der minder reichlichen, vielleicht den Ertrag in größter Ausgiebigkeit versagenden, billigeren vorzuziehen sei.

Kann daher comparativer Versuch die gewünschte Auskunft über das, was dem Boden in Wirklichkeit fehlt, nicht gewähren, und Analyse und sorgsamste Untersuchung nicht ermöglicht werden, so bleibt die reichlichere, theurere Düngung dennoch nicht selten die vortheilhaftere, weil den Ertrag verbürgende, so daß nicht immer die Ersparniß an Dungmaterial den größten Gewinn gewährt.

Das dem Landwirth zu Gebote stehende Dungmittel ist durch den Preis der hierzu tauglichen Stoffe begrenzt, gleichgültig, ob eigene Production oder käuflicher Erwerb vorgezogen wird.

Die organischen Dungmittel sind um ihrer bodenverbessernden und der Ungunst des Climas — der Lage — entgegenwirkenden Eigenschaften und hauptsächlich um deswillen fast unersetzlich, weil sie den Pflanzen eine nachhaltige, dem fortschreitenden Bedürfniß proportionale Quelle von Nahrung eröffnen.

Je nach gegebnen Verhältnissen verdient die noch unverweste oder die schon verweste organische Substanz den Vorzug — sie gleichen die Ungleichheiten des Bodens in ihrer Gesammtwirkung aus, gestatten durch ihre größere Masse gleichmäßiges Unterbringen, verursachen aber dadurch auch größere Kosten und liefern in manchen Fällen in ihrer größten Masse überflüssige Bestandtheile, sowie an den mineralischen nicht genug.

Die mineralischen Dungmittel liefern diejenigen Stoffe, welche aus der Atmosphäre nicht ersetzt werden, besitzen aber nicht die Eigenschaften der organischen und stehen deshalb in ihrer Wirksamkeit gegen jene zurück; wenn allein genügend, liefern sie die mindest kostspielige Düngung; zudem kommen auch ihnen Eigenschaften physikalisch-chemischer Art zu, mittelst welcher sie auf die Anziehung der Luftnahrung und zersetzend auf die organischen Reste wirken, die Thätigkeit des Bodens erhöhen und das angemessene Verhältniß von Wärme und Feuchtigkeit herstellen können.

Sie gewähren allein die Möglichkeit, das Verhältniß zwischen Erschöpfung und Ersatz regeln zu können, und wirken um so mehr, wenn mehrere derselben zusammen angewendet werden; sie enthalten im kleinsten Raume die größte Menge wirkender Theile, ohne Zugabe werthloser Elemente, erstatten durch ihre rasche Wirkung das auf ihre Erwerbung angewendete Capital schnell wieder, sind aber aus gleicher Ursache in größerer Menge und für junge Saaten nur mit Vorsicht zu gebrauchen, versagen bei ungünstiger Witterung nicht selten ganz oder doch theilweise und erschweren, ihres geringen Volums wegen, die gleichmäßige Vertheilung.

Soll höchster Vortheil aus der Düngung gezogen werden, so muß der Wirthschafter auch über die Wirkung der mineralischen Dungmittel im Klaren sein.

Mulder, Chemie d. Ackerkrume III. 1 ff. spricht sich entschieden gegen die Quantitätslehre, d. h. dagegen aus, daß es sich bei der Düngung um die Anfüllung der anorganischen Substanzen, darum handle, daß man z. B. 30 Pf. Kali wegnehme durch die Ernte, und also 30 Pf. Kali durch die Düngung dem Boden wiedergeben müsse. Düngung hat eine größere Bedeutung; man ist wieder zum Schluß gekommen, daß ein Boden mehr bedarf, als was an Kalk, Kali u. s. w. durch die Gewächse geholt wird, wenn er in Thätigkeit bleiben soll.

Düngen heißt einen Boden für Gewächse zubereiten, ihm das Nöthige geben und ihn zu befähigen, im Ganzen chemisch, für die Gewächse nützlich zu sein, und die nothwendigen Bestandtheile denselben ertheilen zu können.

Für jedes Gewächs ist ohne Zweifel ein eigener Zustand des zeolithischen Theils im Boden wünschenswerth, wenn das Gewächs gut gedeihen soll; ein Zustand, wobei der Boden auf diese oder jene Weise leichter abgiebt, was die Pflanze an anor-

ganischen Stoffen in jeder Periode ihrer Vegetation und unter dieser und den atmosphärischen Einflüssen zu sich nehmen kann.

Die Erfahrung lehrt es tagtäglich, daß das Quantum nicht das Einzige, sondern die Qualität sehr wichtig ist (Wechselbau). Es ist also der Zustand des Bodens und nicht der Vorrath im Boden beim Düngen der Ausgangspunct. In dem Zustande ist dann der Vorrath als ein Element des Ganzen aufgenommen. Hier ist jedoch immer nur von gutem Ackerboden die Rede. Was darin vorgeht mit Zusatz von Mist und durch Vegetation, hat nichts gemein mit dem Wachsthum der Pflanzen in Gefäßen mit ausgeglühtem Quarzsand, vermischt mit Dungmitteln. Diese Ansicht muß alle Ansichten modificiren und vor Allem die dürftige Quantitätslehre für immer verbannen.

Düngen ist in erster Stelle die Handhabung der guten Natur und Zusammensetzung des in Salzsäure auflöslichen Doppelsilicats, um dasselbe zu befähigen, von seinen Bestandtheilen an die Gewächse, welche man pflanzen will, abzugeben.

Dies in einem guten Zustand zu erhalten, ist beim Heranführen von Dünger der Punct, um den sich die Hauptsache dreht.

Gewiß ist, daß in Bewegung befindliche organische Stoffe kräftige Erwecker des Chemismus in den Wurzeln der Pflanzen sind, und daß Stallmist, Guano, Tauben- und anderer organischer Dünger so sehr über einzelnen organischen Stoffen von übrigens derselben Art stehen, daß alle Vergleichung wegfällt.

Die Kunst des Ackerbaues beruht sicher nicht bloß auf der Wiederherstellung des Gleichgewichts, sondern auch auf vielen andern Dingen, und keineswegs darauf allein und sicher nicht, wenn unter dem Gleichgewicht nur die quantitative Wiederherstellung des dem Boden durch Culturpflanzen Entzogenen verstanden wird.

Die Stoffe, welche durch Anbau aus dem Boden genommen werden, sind nicht die einzigen Bestandtheile, welche der Boden zurück zu bekommen braucht, sondern er muß auch die Stoffe zurückerlangen, welche durch das Wasser fortgespült sind.

Von mehr Bedeutung aber ist, daß es im Ganzen nicht allein das Quantum Aschenbestandtheile ist, welches ersetzt werden muß, sondern auch die Qualität.

Ob viel oder wenig von einem Stoffe im Boden vorhanden, ist nicht die Sache allein, sondern ob der Stoff für die Pflanze verfügbar ist. Auch die Natur der Stoffe ist von ebenso viel Gewicht. Dazu kommen noch andere Eigenthümlichkeiten.

Einzelne Pflanzen wachsen langsam, andere schnell, jene haben Zeit, um langsam und geregelt aus dem Boden zu schöpfen, was sie bedürfen, und ist auch nicht gleich viel verfügbar, so wird es gleich verfügbar werden, während die letztern keine Frucht tragen, wenn Nichts in der kurzen Zeit anwesend und verfügbar ist und in guter Form denselben das Nöthige angeboten wird. Für letztere wird also ein größerer Vorrath verfügbaren Reichthums im Boden geboten, als für letztere. Es hilft dem Buchweizen nichts, ob der Boden im September gut ist, er verlangt es im Juni und im Juli und ist dann befriedigt.

Eine andere Verschiedenheit bedingt die Ausbreitung der Wurzelzweige; je verzweigter, um so dürftiger kann der Boden sein.

Will man eine wahre Regel, so sage man: Die Erschöpfung des Bodens durch die Cultur steht im richtigen Verhältniß zu der Beschaffenheit des Bodens, zu seiner Zusammensetzung, zu seiner physischen Beschaffenheit, zu seiner Lage, zu seiner Zu- und Abwässerung, zu der Art des Untergrundes, zu der Menge fallenden Regens und seiner Zusammensetzung, zu dem climatischen Zustand im Allgemeinen und zu der Menge oder der Summe, welche der Boden jährlich in der Ernte abgegeben hat. Alles Uebrige in gleichem Zustand befindlich, hängt der

Ertrag von der Menge des Vorhandenen ab und in diesem Sinne ist die Regel so allgemein, daß sie nicht ausgesprochen zu werden braucht.

Hinsichtlich der Wiederherstellung der Fruchtbarkeit durch Einverleiben der entzogenen Aschenbestandtheile, wie v. Liebig lehrt, bemerke ich:

1) Im Boden sind, neben den Aschenbestandtheilen der Pflanzen, andere Stoffe nöthig, um die Aschenbestandtheile verfügbar zu machen; es ist sehr viel mehr nöthig im Boden, als die Aschenbestandtheile der Pflanzen, denn die Pflanze empfängt wenig aus dem Vielen.
2) Der Dünger muß wohl enthalten, was einmal für die Pflanze nützlich werden kann; aber der Dünger, welcher hervorgebracht wird, braucht keineswegs die Aschenbestandtheile der Pflanze zu besitzen. Wenn sie im Boden sind, und daraus durch andere Bestandtheile des Düngers verdrängt werden, erhält die Pflanze das Nöthige.
3) Ein Land vorsätzlich für eine Pflanze düngen und dabei von den Aschenbestandtheilen dieser Pflanze auszugehen, streitet gegen unvermeidliche Substitution im Boden. Kein Mittel kann man anwenden, um der Substitution zuvorzukommen; sie findet in guter Ackererde stets statt; was man hineinbringt, verdrängt das darin Befindliche.
4) Das Ammoniak, welches gleichzeitig im Dünger vorkommt, erhöht nicht die Wirkung der zugleich hineingebrachten anorganischen Bestandtheile, es hilft nicht vorzugsweise auflösen, aber es substituirt vorzüglich, es verdrängt.
5) Analyse ist hier unbrauchbar, aber sie ist auch unnöthig, da die Erfahrung eine viel sicherere Schule ist.

Die Schwierigkeiten, aus der Analyse zu folgern, was man dem Boden geben soll, sind auch noch anderer Ursachen wegen groß und unersteiglich.

In einem Jahr, in welchem es mehr regnet, wird auch mehr weggenommen, als in einem anderen. Sind die Regen mannigfaltig, nachdem die wachsende Pflanze das Ihrige empfangen hat, dann verarmt der Boden für das folgende Gewächs und die Analyse der Asche des vorhergehenden Gewächses lehrt Nichts von dem, was in den Boden hineingebracht werden muß, um dem Folgenden das Nöthige zu geben . . . . .

Ich frage nach Allem im Ernste, was die Praxis von der Analyse hat und ob darin für sie eine Stütze liegt.

In der freien Natur ist es nicht genug, daß das Nöthige für die Pflanze im Boden ist; das Nöthige für den Boden muß in erster Stelle vorhanden sein.

Außer organischen Stoffen und Ammoniak ist die Asche der Ernte das Nöthige für eine folgende Ernte. Aber die Frage ist, ob damit dem Boden genug genützt ist und auf die Frage hat die Erfahrung Nein geantwortet, und weil dem Boden dadurch nicht genug genutzt ist, kann man, sofern man die Asche der Ernte zugleich wieder auf das Land zurückbringt, keineswegs dasselbe Gewächs fortdauernd auf diesem Acker ziehen.

Wenn gerade die anorganischen Stoffe gegeben werden, ist der Wechsel unmöglich; was soll substituiren und was soll substituirt werden? —

Wenn der zeolithische Theil in ansehnlicher Menge in einem Ackerboden vorkommt, wirkt der Dünger vorzüglich indirect zur Nahrung der Pflanzen, d. i. durch Substitution; wenn aber der Ackerboden ärmer am zeolithischen Theile ist, wird der Dünger mehr direct als Pflanzennahrung auftreten und da beide Zustände als gemischt vorkommen, müssen wir die Bestandtheile von denen unterscheiden, welche

direct und welche indirect, sofern sie dem Boden gegeben werden, nützlich für das bevorstehende Gewächs sind.

Hülfsdünger nennt man denjenigen, welchen man für ein Gewächs anwendet, um einen Bestandtheil des Hauptdüngers, durch ein vorhergehendes Gewächs zu viel entfernt, zu ersetzen.

Bei den Hülfsdüngern würde man, wenn man mehr Erfahrung hätte, am besten thun, die Substitutionserscheinungen beim Dünger kennen zu lernen, aber die wissenschaftliche Kenntniß der Beschaffenheit und der Wirkungen der Hülfsdüngerarten ist noch sehr mangelhaft. Ich theile daher auch keineswegs die gegenwärtige angenommene Bedeutung des Hülfsdüngers; sehr häufig und in einem guten Boden, glaube ich stets, wirkt derselbe metamorphosirend, substituirend. Die Stoffe, welche zur Fruchtbarkeit des Bodens beitragen, sind in keinem Theile stets Bestandtheile, die den Pflanzen geradezu vortheilhaft oder für sie unentbehrlich sind. Außer denen, welche nur physikalisch verbessern, gehören hierzu solche Bestandtheile, welche im Stande sind, vorhandene Nahrungsstoffe in Bewegung zu setzen, oder wohl einfach aufzulösen. In Bewegung setzen, heißt hier, Wechsel erzeugen, der zur Auflösung leitet.

Düngen eines guten Ackerbodens ist auch nicht in meinem Sinne das Hineinbringen dieses oder jenes Stoffs in den Boden, sondern das chemische Placiren dieser Stoffe daselbst. Das in Cultur Bringen von Bodenarten ist das Bilden des zeolithischen Theiles. Das Düngen eines in Cultur gebrachten Bodens ist das Unterhalten dieses Theiles. Ein Dünger in einem guten Ackerboden ist also der Stoff, welcher herangeführt wird, um das Fehlende in dem zeolithischen Theile anzufüllen und bestimmte Stoffe darin frei zu machen.

Für schlechte Bodenarten kann allein vom Heranführen des Düngers für die Pflanzen die Rede sein, in guten dient der Dünger zur Anfüllung des im Boden Fehlenden, daher in guten Bodenarten der Boden und nicht die Pflanze gedüngt wird.

Ferner geht aus den genannten Gründen hervor, daß ein guter Boden durch Düngung die Stoffe, welche er an die Pflanze abgiebt, vorzüglich durch Substitution und nicht direct giebt. Wenn man ein Kalisalz in den zeolithischen Theil bringt, nöthigt man den Kalk, Magnesia und Natron auszutreten. Man düngt also den Boden mit Kali und die Pflanze düngt man mit Kalk, Magnesia, Natron.

Ist das hineingebrachte Kalisalz noch zum Theil frei, zum Theil durch Substitution durch den zeolithischen Theil zerlegt, dann kann die Pflanze zugleich Kali direct und indirect Kalk, Magnesia und Natron erhalten.

Insofern verkenne ich keineswegs ein directes Nähern der Pflanzen durch herangebrachte Dungstoffe; das ist jedoch Ausnahme oder hat auf gutem Boden nicht Anwendung.

Die Regel im guten Boden ist Substitution; man bringt a. b. c. hinein und giebt dadurch an die Pflanze d. e. f.

Mit dieser unserer Ansicht haben wir in Folgendem in der That die Bezeichnung der gebräuchlichen Worte Dünger und Pflanzennahrung wohl zu unterscheiden. Pflanzennahrung ist, was in die Pflanze tritt und da zur Entwickelung des Ganzen der Pflanze wirkt, und Dünger ist das, was einen guten Boden in gutem Zustand erhält. Dünger ist häufig keine Pflanzennahrung, z. B. wenn Ammoniaksalze in einen guten Boden gebracht werden, um Kalisalze zu befreien, so sind Ammoniaksalze keine Pflanzennahrung.

Damit ist das ganze Gebäude Liebigs zerfallen, wenn er das Auflöslichwerden von im Boden unauflöslichen Stoffen in kohlensäurehaltigem Wasser und

Ammoniaksalzen als die Hauptsache betont. Das geschieht in schlechtem Boden oder sofern ein Boden nicht ganz gut ist. Die Hauptsache in gutem Boden ist Substitution, welche mit dem Auflöslichwerden in kohlensäurehaltigem Wasser nichts zu thun hat.

Ich führe gern die Worte von Walz an, wenn ich für Dünger Pflanzennahrung lese. Die Worte: Der Mist ist und bleibt unter unseren Verhältnissen die Seele der Landwirthschaft u. s. w.

Man sieht, daß Walz den Mist im Sinne von Pflanzennahrung auffaßt.

Mist ist noch was er ist und war, der Stoff, welchen man auf das Feld bringt, um eine Erde als Ackererde gut zu erhalten und dadurch den Ertrag zu erhöhen.

Ich verwahre mich dagegen, das Wort Nahrungsmittel dafür zu setzen.

Auf zwei Arten nur kann das Wort Mist durch die Worte Nahrung für die Pflanze abgelöst werden, wenn:

1) ein Boden unzubereitet ist und keinen guten zeolithischen Theil hat; dann ist das in den Boden Gebrachte direct für die Pflanzen verfügbar und also Nahrung für die Pflanzen;
2) wenn von einem nützlichen Stoffe, welcher dem Boden gegeben ist, zu viel vorhanden ist, um ganze Substitution im zeolithischen Theile des Bodens zu vollbringen.

Sind Salze vorhanden, welche nicht substituiren, so würde dies ein dritter Fall sein.

Deshalb behalten wir das Wort Mist und zwar Mist für das Land und nicht Mist für die Pflanzen; sicher eine Nahrung für die Pflanzen, wenn wir über gute Culturbodenarten mit Richtigkeit sprechen.

In diesem Sinne ist Mist also das Ganze von Stoffen, welches den Boden in guten Zustand bringt und erhält, damit darin eine kräftige Vegetation entwickelt werden kann.

v. Rosenberg-Lipinsky II. 311 eifert dagegen, daß die meisten Landwirthe das Wort Dünger und Düngung nicht richtig auffaßten, daß naturwissenschaftlich nicht genügend gebildete Landwirthe nicht wüßten, was die Worte bedeuten. — Sie verständen alle unter Dünger nur etwas körperlich Sichtbares, Handgreifliches, wüßten aber nicht, daß man durch gute Bearbeitung auch dünge, daß in der Atmosphäre das reichste Magazin für die wesentlicheren Dungstoffe geboten sei. Sollte die Düngerlehre Fortschritte machen, so müsse man die Begriffe schärfer scheiden lehren und namentlich darauf aufmerksam machen, daß die naturgemäßen Düngerwege, die atmosphärische Düngung, besser, wie bisher, ausgebeutet, bei allen Feldarbeiten auch der chemische Gesichtspunct streng eingehalten würde; man müsse vor Allem die Mittel und Wege besser zeigen, wie das atmosphärische Dungmagazin benutzt werden könne, da sie ja der Urquell gerade der wichtigsten Nahrungsstoffe, des Sauerstoffs, Wasserstoffs, Kohlenstoffs und Stickstoffs sei.

Dieser Urquell werde um so wichtiger, weil die Atmosphäre zugleich der unentbehrliche Vermittler des Löslichmachens der Nährstoffe aus der zweiten Nährgruppe „der Mineralkörper“ ist.

Großen Schaden habe die überspannte Auffassung der Stickstofftheorie, wie die der Mineralstofftheorie und die Unterschätzung des Stallmistes bei Vielen gebracht, bei Anderen die durch den lebhaft entbrannten Streit der Gelehrten hervorgerufene Mißachtung der Wissenschaft. Der rationelle Landwirth sei sich bewußt, daß, ohne

den Stallmist und ohne **eine sorgliche Bodenarbeit** die käuflichen Dungmittel meist wirkungslos und viel zu theuer seien. Leider gebe es aber nicht viele mit eigenem Verstande pflügende, den Denkstoff vom Recepte unterscheidende Landwirthe.

Die käuflichen Dungmittel sind überdies nur Palliative und, gegenüber den riesigen Dungquellen der Natur, eine verschwindende Größe; sie sind weder zu jeder Zeit und Jedermann zugänglich, noch ist ihre Wirkung gesichert. Ihre Anwendung ist vielmehr ein Hazardspiel, bei welchem der Unternehmer sehr häufig den ganzen Einsatz verliert, besten Falls denselben mit einem geringen Ueberschusse nach Jahr und Tag zurückerhält!

Dagegen ist die Hauptdungquelle der Natur, die Atmosphäre, ein Gemeingut Aller, sie ist unerschöpflich und sicher. Der Landwirth, welcher aus dieser ewig fließenden Quelle die Erkräftigung seiner Feldflur nicht zu schöpfen, auf der eigenen Scholle, und aus dieser hauptsächlich das Dungmaterial nicht zu beschaffen weiß, kann enorme Summen auf den Ankauf von Dungmitteln verwenden, er wird nun und nimmmermehr, bezüglich seiner Düngerproduction, eine Selbstständigkeit erringen.

Alle Nährstoffe der Pflanzen, ohne Ausnahme, sind zugleich als Dungmittel des Bodens zu betrachten, sie sind unter sich gleichwerthig.

Beide Nährgruppen — atmosphärische und mineralische — finden wir in der glücklichsten Zusammensetzung und Mischung bei der Analyse des Stallmistes.

Die Nährstoffe nützen wenig oder nichts, wenn die Pflanzen auf ihrem Standorte nicht auch alle übrigen, dem individuellen Pflanzenleben unentbehrlichen Bedingungen — namentlich eine warme, gesunde und normal vorbereitete Wohnstätte, sowie einen geeigneten Heerd für die Zubereitung der Nahrung — vorfinden.

Demnach sind alle Materialien, die zwar, wie z. B. Thon und Erden, nicht wirkliche Nährmittel darstellen, aber indirect nutzen, als Dungmittel, wenn auch nur als indirecte, zu betrachten.

Die mechanische Bearbeitung und die Düngung sind untrennbare Gefährten, sie tragen und ergänzen sich gegenseitig in ihrer Wirkung, durch den Hinzutritt und die Unterstützung der Mechanik und des Chemismus der Natur.

Ohne periodische Zufuhren von organischen und unorganischen Materialien ist der Feldbau auf die Dauer unmöglich.

Die periodischen Zufuhren von organischen Stoffen sind dem Culturlande überdies schon deshalb unentbehrlich, weil theils der Verwesungsact das durchgreifendste Mittel ist, das Erdreich zu erwärmen, zu entsäuren und die Löslichkeit des Minerals im Erdmagazin zu befördern, theils, weil die mechanische Einwirkung des Düngers auf den Boden, sowie sein Auffaugungsvermögen und seine hygroscopische Eigenschaft, eine hohe Bedeutung haben, theils und hauptsächlich, weil die Elemente (Grundstoffe) der organischen Substanz, indem sie durch den Verwesungsact der letzteren frei werden, im Entstehungsmoment die stärkste Steigung und Kraft besitzen, neue chemische Verbindungen einzugehen, die den Pflanzen für ihre Ernährung unentbehrlich sind. — Dieses Vermögen besitzen die im Luftraum unverbunden vorhandenen Atmosphärilien nicht in gleichem Grade. — Die periodischen Zufuhren von Mineralsubstanz sind unentbehrlich, weil das im Bodenmagazin ruhende rohe Mineral meist eine schwerlösliche Form besitzt, während die in organischer Verbindung (im Stallmist) vorhandenen Mineralstoffe, durch den Verwesungsact ungleich leichter in ihre Elemente zerlegt und löslich, mithin verwendbar als

Pflanzennahrungsmittel werden; die Zufuhren von Mineralstoff sind nöthig, weil alljährlich, durch den Verkauf gewisser Producte am Markte, ein aliquoter Theil des Minerals der Feldflur für immer verloren geht.

Die Wirkung des Stallmists ist gleichbedeutend mit mechanischer Bodenarbeit.

Aehnlich wirken alle Stoffe, welche, wie Mergel, Kalk, Schlamm, Moder, Composte, Asche u. s. w., nicht bloß im Stande sind, in ihren eigenen Poren die Atmosphärilien, sowie die Wärme einzusaugen und zu verdichten, sondern auch die Zersetzung, Lösung und chemische Umwandlung der eigentlichen Dungstoffe zu befördern, oder die mechanische und physikalische Beschaffenheit des Culturlandes (durch Erwärmung, Entsäurung u. s. w.) zu verbessern. —

Unter das Sammelwort „Dünger" sind einzureihen:

a) alle körperlich sichtbaren, wirklichen Dungstoffe, wie z. B. Stallmist, käufliche Dungmittel, Jauche, Compost, Asche u. s. w.;
b) alle körperlich nicht sichtbaren, wirklichen Dungstoffe — also auch die atmosphärische Luft mit ihren Bestandtheilen.

Unter das Wort „Düngung" dagegen sind alle Erkräftigungsmittel des Culturbodens, sowie alle Erkräftigungswege einzureihen, deren Ausnutzung und Benutzung in der Macht des Landwirths liegen; denn Düngen heißt den Boden erkräften.

Die Zufuhr wirklicher (sichtbarer) Dungmaterialien ist zwar stets als die Hauptgrundlage der Düngung zu betrachten, jedoch für die Ernährung der Pflanzen und die durchgreifende wie nachhaltige Erkräftigung des Culturlands unter keinen Umständen ausreichend, der Landwirth muß vielmehr, wenn er den Düngermangel wirksam, sowie in der kürzesten Zeit bekämpfen will, Alles aufbieten, um durch eine rationelle Feldarbeit die Mechanik und den Chemismus der Natur kräftigst zu unterstützen und zugleich das zweite Düngungsmittel der Natur, die Atmosphäre mit seinen reichen Schätzen mehr als bisher auszubeuten.

Birnbaum, Wie und womit soll man düngen? giebt eine Uebersicht der Bestandtheile der Pflanzen und der Nahrungsmittel derselben in Luft und Boden, sowie die Berechnungen der Chemiker und Pflanzenphysiologen über die Menge derselben in geordneter Uebersicht.

Es enthält die Pflanze:

I.	Das Wasser in allen Säften und saftigen Theilen, besteht aus	Sauerstoff u. Wasserstoff.
II.	Holzfaser (Cellulose, Lignin) oder die Wand aller Gefäßorgane, den Faserstoff, fast nicht löslich im Wasser; Stärke (als Körnchen im Saft) oder Stärkmehl; Flechtenstärke als Zellwand bei einzelnen Pflanzen (isländisch Moos); Inulin — wasserhelle Körnchen in Georginen- und Topinamburknollen; Pflanzengallerte und Schleim (Quitten z. B.); Zucker (Rohr- und Traubenzucker u. s. w.);	Kohlenstoff, Wasserstoff und Sauerstoff in fast gleichen Verhältnissen.

III.	*Pflanzensäure* — Wein=, Apfel=, Citron=, Kleesäure u. s. w; *Gerbestoff*.	Kohlenstoff und Sauerstoff oder Kohlenstoff, Sauerstoff und Wasserstoff (mit mehr Sauerstoff als Gruppe II).
IV.	*Oele und Fette*, als flüssige Oele (Mohn, Hanf, Raps, Baumöl); *Festes Fett* (Cacao, Butterbaum); *Wachs*; *Aetherisches Oel* (in Blumenblättern z. B.); *Harz* — Federharz, Kautschuck.	Kohlenstoff, Sauerstoff und Wasserstoff (mit mehr Wasserstoff als Gruppe III).
V.	Das *Grün* der Blätter und grünen Theile — *Blattgrün* (Chlorophyll), dessen Grundstoff Wachs mit Farbstoff ist.	Kohlenstoff, Wasserstoff, Sauerstoff und Stickstoff.
VI.	Die sogenannten *Pflanzenalkaloide* oder *Pflanzenbasen*, welche das Wirksame aller Gifte sind — als Chinin (Chinarinde), Solanin (Kartoffel), Strychnin, Morphin (Mohn), Nicotin (Tabak) u. s. w.	Kohlenstoff, Wasserstoff, Sauerstoff und Stickstoff.
VII.	Die sogenannten *Proteinstoffe* — (Eiweißstoffe) als: *Käsestoff* (Legumin) in den Hülsenfrüchten; *Kleber* in Getreidekörnern; *Eiweiß* (Albumin) in Samen und fast allen Säften.	Kohlenstoff, Wasserstoff, Sauerstoff, Stickstoff, Schwefel und Phosphor.

Dem Gewichte nach enthalten die frischen Pflanzen:

Wasser bis 95 $^0/_0$; Kohlenstoff bis zur Hälfte der Trockensubstanz, pro Morg. im Durchschnitt der Ernte 1000 Pfd.; Sauerstoff, oft bis ebensoviel; Wasserstoff bis 10 $^0/_0$, Stickstoff bis 1 $^0/_0$, pro Morg. 10—40 Pfd. etwa; Schwefel und Phosphor in geringen Mengen, außerdem die Aschenbestandtheile, etwa 180 bis 200 Pfd. pro Morg. im Ganzen.

Die Luft enthält:

1) Sauerstoff 2,551,586,000,000,000,000 Pfd.;
2) Stickstoff 8,544,932,000,000,000,000 Pfd.;
3) Kohlensäure 8,440,000,000,000,000 Pfd.;
4) Ammoniak, etwa ebensoviel;
5) Salpetersäure, nicht immer;
6) Jod und Brom;
7) Feste Körper, als Pilse, Infusorien, Staub, leichte Samen, Staubmehlkörnchen, Theile von Pflanzengeweben u. s. w.;
8) Wasserdampf.

Der Ersatz der von den Pflanzen entzogenen Kohlensäure findet in folgenden Verhältnissen statt:

Es liefern nach Schleiden:

die Athmung der Menschen und Thiere etwa	2—3	Bill. Pfd.
die Verbrennungsprocesse im Ganzen "	6—7	" "
die Verwesung faulender Stoffe . . "	300—?	" "
die thätigen Vulcane . . . . . . "	?	" "
	300—1000	" "

Gleiches gilt etwa für das Ammoniak, welches durch ähnliche Processe wieder in Maße des Verbrauchs ersetzt wird.

Hinsichtlich des Bodens enthielten z. B. nach Stöckhardt: bei 12" Tiefe:

	Sehr reicher Halberstädter Rübenboden	Mittelmäßiger lehmiger Boden	Armer Haidesandboden
Kieselerde	1,500,000 Pfd.	1,750,000 Pfd.	2,500,000 Pfd.
" löslich	5,000 "	3,400 "	110 "
Thonerde	220,000 "	140,000 "	2,000 "
Eisen- und Manganverbindungen .	120,000 "	60,000 "	28,000 "
Kalkerde	140,000 "	6,500 "	50 "
Bittererde	23,000 "	1,700 "	30 "
Kali	45,000 "	29,000 "	9,000 "
" löslich	8,500 "	2,600 "	300 "
Natron	17,000 "	15,000 "	7,000 "
Phosphorsäure	22,500 "	2,500 "	500 "
Schwefelsäure	21,000 "	450 "	50 "
Salzsäure (Chlor, Wasserstoff) . .	230 "	300 "	80 "
Humus	220,000 "	85,000 "	9,500 "
Stickstoff in demselben	8,500 "	2,000 "	450 "
	2,332,230 Pfd.	2,096,450 Pfd.	2,405,620 Pfd.

§. 31.

Von der Streu.

Thaer, Engl. Landw. I. 140. A. Young ist der Ansicht, man müsse so viel Stroh, wie immer möglich, einstreuen und alles Stroh zur Einstreuung benutzen. Der berühmte Backewell dagegen braucht fast gar kein Stroh zum Einstreuen. Nach ihm wird das Stroh, wenn es als Futter durch den thierischen Körper geht, in gleichem Gewicht als Dünger kräftiger, wie eingestreutes Stroh. Was es am Gewicht, durch die Nahrung, die es den Thieren geben muß, und ihre Ausdünstung verliere, sei so erheblich nicht, wenn die Ställe nur so eingerichtet wären, daß von der Jauche nichts verloren gehe. Um diese aufzufangen, müsse man Erde oder Torf herbeischaffen, der, durch die Jauche in Verwesung gebracht, eine vortreffliche Pflanzenerde gebe. Die Wahrheit liegt wohl hier, wie gewöhnlich, in der Mitte. Durch gar zu starkes Einstreuen im Verhältniß des eigentlichen Mistes muß der Dünger unkräftiger werden, und es wäre besser, mehr Vieh zu halten. Fütterung von bloßem Stroh giebt aber auch unkräftigen Mist.

Manche haben dem, ohne Einstreuung gemachten, aus dem Stalle in einen ausgemauerten Behälter geleiteten Miste den Vorzug vor dem Strohmiste gegeben. Seine vorzügliche Wirksamkeit ist anerkannt, aber man reicht nicht weit damit. Auch

ist sein Ausfahren und die gleiche Vertheilung auf dem Felde sehr schwierig. Das gebräuchlichste Ersatzmittel des Strohs ist die Haide. — Dieser Haidemist geht langsam in Verwesung über und muß vorher, mit Plaggen vermischt, in Haufen liegen, weil er sonst den leichten Boden noch mehr lockern, und bei trockner Witterung völligen Mißwachs hervorbringen würde.

Das Farrenkraut hat ohne Zweifel Vorzüge vor der Haide, wenn es häufig genug zu haben ist. Vom Baumlaub gilt dasselbe. Schilf und Riedgras sind sehr gute Einstreuungen. Wo alle Einstreuungsmaterialien fehlen, bringt man auch wohl Sand in die Ställe — (Seesand). — Dieser Dünger wird von den Landwirthen hoch geschätzt und aus der Stadt gegen ansehnliche Bezahlung herausgeholt. Der Strohmist bleibt indeß der vorzüglichste.

Meyer, Pachtanschläge §. 33 erklärt sich gegen die Anwendung zu vieler Streu; man erhalte zwar mehr, aber gehaltloseren Dünger.

§. 146. Es ist ein sehr leidlicher Preis, wenn 1 Ctr. Roggenstroh zu 12 Ngr. angenommen wird, weil dadurch das Schock in Bünden zu 19 Pf. nur auf 3 Thlr. 12 Ngr. kommt.

Trautmann I. §. 889 will vor Allem die Regel beobachtet wissen, keine der Gesundheit der Thiere oder dem Acker nachtheiligen Stoffe zur Streu verwendet zu wissen, also kein verfaultes Stroh, weil die Thiere immer daran fressen und kauen; Gleiches gilt von viel Unkraut enthaltenden Resten, zumal solchen mit Quecken. Auch er ist gegen zu starkes Einstreuen, nur so viel, als zur Auffangung der Feuchtigkeit nothwendig ist und das Lager trocken erhält.

Sinclair 255 schätzt die Streu vorzüglich wegen ihrer auffsaugenden Kraft; nach angestelltem Versuche hat sich trocknes Weizenstroh in 7 Monaten durch bloße Absorption von 300 auf 719 Stein Gewicht erhöht.

Burger I. 107. Je mehr sich das Stroh irgend einer Getreideart nährend für die Thiere erweist, je mehr wird es auch am Acker den Wachsthum der Pflanzen befördern.

v. Schwerz, Pract. Ackerb. 133 scheidet die Streumittel in: dungauffassende und zugleich düngende (Stroh, Laub, Farrenkraut, Schilf, Binsen, Torf, Rasen, Geest, Heidekraut und Heideplaggen) und bloß auffassende (Erde, Sand, Wasser).

Vom Stroh rühmt er die leichte Zersetzbarkeit, die Fähigkeit, das Flüssige der thierischen Auswürfe in den hohlen Halmen aufzufassen, und den Umstand, daß es der Landwirth so zu sagen in der Hand habe, ohne daß er Geld oder Mühe darauf verwenden dürfe. Wehe dem, der das Stroh dem Acker entzieht, es verbrennt, verkauft, vergeudet, wenn er nicht im Stande ist, letzterem einen Ersatz dafür zu geben!

Er will zwar zugeben, daß, bei sonstiger guter Ernährung, verfüttertes Stroh einen besseren Mist, als das gestreute gäbe, nicht aber, daß das Verfüttern an sich öconomischer sei, als die Verwendung zur Streu, ohne welche, abgesehen von dem Nachtheil für das Vieh, weder die höchste Benutzung der Dungstoffe im Stalle, noch die günstige Wirkung auf den Boden, noch eine wirkliche Vermehrung der Dungmasse möglich sei.

Er rechnet, daß das Stroh unter dem Viehe das Doppelte am Gewicht gewinne, 4 Pfd. Stroh geben 8 Pfd. Mist. Die Engländer rechnen, daß das Stroh von 3 Acres Land für 1 Acre zur Düngung ausreiche.

Das Roggenstroh verdient den Vorzug; langes, hartes Stroh muß aber erst geschnitten werden. Bohnenstroh giebt kein weiches Lager, schließt sich im Dung-

haufen nicht fest genug an und kann nur mittelst Durchschneiden und fleißigem Festtreten des Misthaufens in richtige Gährung kommen.

Block, Resultate 30. Der Urin spielt eine Hauptrolle beim Miste. Er giebt dem Stroh die Eigenschaft, Feuchtigkeit aus der Luft in hohem Grade anzuziehen, und daß diese Feuchtigkeit etwas anderes, als bloßes Wasser sein mag, glaube ich aus den beobachteten Wirkungen bei der Erde und Pflanze annehmen zu können.

100 Pfd. Stroh mit Pferdeurin getränkt und wieder getrocknet, haben 5—6 Pfd. an Gewicht zugenommen, mit Kuhurin 4 Pfd. und mit dem von Schafen 8—9 Pfd. Das Stroh äußert die absorbirende Eigenschaft mehrmals, wenn auch in immer abnehmenderem Grade.

Reines Stroh, mit Wasser befeuchtet, nimmt auch 72—73 % Feuchtigkeit an, läßt sie aber wieder fahren und hat nicht die Eigenschaft in dem hohen Grade, aus der Atmosphäre und ohne Regen Feuchtigkeit an sich zu ziehen. Ganz trocken bleibt es nie, sondern zieht gewöhnlich 3—4 % an.

Wird dem Streustroh Hafer- und Gerstenstroh beigemengt, so erhitzt sich der Dünger schneller und bewirkt ein größeres Minus, als das Roggenstroh.

Block, Mittheilungen I. 299 ist auch der Ansicht, daß vieler und guter Dünger nur dann entsteht, wenn in richtigem Verhältniß zur saftreichen Fütterung auch hinlängliche trockne Fütterung und Einstreumittel verwendet werden können. Die Einstreu insbesondere muß durchaus in richtigem Verhältniß zur Fütterung geschehen; denn wird z. B. den Schafen zu viel eingestreut, so entsteht zwar ein größeres Volumen, dies ist aber kein wirklicher Dünger mehr.

Das Stroh, besonders das Streustroh, spielt bei der Düngererzeugung die wichtigste Rolle, hauptsächlich wegen seiner Eigenschaft, viel düngende Kraft und Feuchtigkeit in sich aufzunehmen, und wegen seines Volumens, und das größte Mittel zur Düngergewinnung ist viel Einstreu. Je weniger Stroh zur Fütterung angewendet zu werden braucht, desto höher wird es auch in Bezug auf den Dünger ausgenutzt, und bei allen Wirthschaften, wo Mangel an Heu und kräftiger Fütterung herrscht und viel Stroh verfüttert werden muß, ist auch der Düngergewinn bedeutend geringer; denn der Urin der Thiere und diejenige Feuchtigkeit, welche den Excrementen entschwindet, geht wegen Mangels an Einstreu größtentheils ganz verloren. Hierzu kommt, daß das Stroh, welches verfüttert wird, mehr durch den Ertrag der thierischen Nutzung, nämlich durch Fleisch, Milch und Wolle, bezahlt wird; wogegen das zur Einstreu verwendete Stroh größtentheils sich nur durch den Dünger bezahlt.

600 Pfd. Roggenstroh erzeugen, verfüttert, 258 Pfd. trocknen Dünger, welche $57\frac{1}{3}$ Pfd. Roggenwerth haben; 600 Pfd. Roggenstroh sind gleich 100 Pfd. Roggenwerth; es muß also die Viehzucht durch sonstige Nutzung, als Fleisch, Milch, Wolle u. s. w. $100 - 57\frac{1}{3} = 42\frac{2}{3}$ Pfd. Rg. W. bezahlen.

600 Pfd. Roggenstroh, zur Einstreu verwendet, geben auf 100 Pfd. 97 Pfd. trocknen Dünger oder im Ganzen $86\frac{2}{3}$ Pfd. Rg.W., die Viehzucht bezahlt daher durch ihren sonstigen Ertrag nur $13\frac{1}{3}$ Pfd. Rg.W., woraus hervorgeht, wie wichtig es ist, die Wirthschaft so zu ordnen, daß so wenig wie möglich Stroh verfüttert zu werden braucht, desto mehr aber zur Einstreu verwendet werden kann.

Ferner würde die Nutzung des von kräftigen Futtermitteln entstandenen Düngers auch sehr gering sein, wenn wir das Volumen desselben nicht durch Einstreu vergrößern könnten, da er, besonders bei den Wurzelfrüchten, an sich zu gering ist. 10 Fuder Dünger, nämlich in einer Wirthschaft gewonnen, wo $\frac{3}{5}$ des Strohs verfüttert und $\frac{2}{5}$ zur Streu verwendet werden, enthalten kaum $\frac{1}{4}$, oder pro Fuder nur

ungefähr 5—6 Cub.F. aus kräftigen Futtermitteln (Heu, Grünfutter, Hackfrüchte, Körner) entstandenen Düngers, sind aber doch hinreichend, einen Morgen Land auf mehrere Jahre fruchtbar zu machen, während wohl kein erfahrner Landwirth behaupten wird, daß mit 50—60 Cub.F. thierischer Excremente, also so viel jene 10 Fuder ungefähr enthalten, ohne alle Anmischung von Stroh und Einstreumitteln, auch wenn sie von den kräftigsten Nahrungsmitteln entstanden wären, auf einen Morgen Fläche vertheilt, dieselbe düngende Wirkung hervorgebracht werden könne, sondern daß im Gegentheil die Wirkung hiervon kaum zwei Fudern obigen Stalldüngers nur gleichkommen würde. Es kann daher nie genug empfohlen werden, dahin zu streben, den Anbau der Futtermittel und deren Eintheilung und Verwendung so zu ordnen, daß wenig Stroh zur Fütterung nöthig wird und viel zur Einstreu verwendet werden kann.

Es ist ein großer Irrthum, bemerkt ein anderer einsichtsvoller Landwirth (Oberamtmann Steuber), das Stroh bloß als Bindemittel für die thierischen Excremente zu betrachten, es ist vielmehr ein wesentlicher Bestandtheil des Düngers, und gerade die Mischung von Excrementen und Stroh, das Faulen des letztern (ganz abgesehen von den wohl zu beachtenden chemischen Eigenschaften und Bestandtheilen desselben) und die dadurch entstehende Gährung bringen die vortheilhafteste Wirkung hervor. Auf sandigem Lehmboden z. B. bringt reiner Kuhmist ohne Stroh (vom Mittagslager der Kühe) keine sonderliche Wirkung hervor, und auf Gütern mit Brennereien und starken Viehständen bei wenig Einstreu findet man in der Regel nicht den entsprechenden Erfolg.

Geyer will alles Streustroh geschnitten haben, ebenso Block I. 223.

v. Pabst I. 169 macht auch darauf aufmerksam, daß schon aus den Bestandtheilen des Strohs auf dessen wirkende Kraft geschlossen werden könne, und daß im Allgemeinen vorauszusetzen sei, daß das Stroh um so günstiger auf die Qualität des Düngers wirke, je größer sein Futterwerth sei; überreifes, steifes oder vom Regen ausgelaugtes Stroh habe in jener Beziehung den mindesten Werth. Da jedoch dasjenige Stroh, welches einen nicht unbeträchtlichen Futterwerth habe, mit größerem Nutzen für die Wirthschaft zur Verfütterung bestimmt wird, wenn schon der daraus gewonnene Dünger minderen Werth hat, als wenn dasselbe direct durch Einstreu in Dünger verwandelt worden wäre, so rechtfertigt sich das Verfahren vollkommen, zunächst dasjenige Stroh zur Einstreu zu verwenden, welches am wenigsten zur Verfütterung sich eignet. Dieses ist in der Regel das Roggen- und Spelzstroh; nächst diesem das Weizenstroh. Das Winterfruchtstroh besitzt übrigens den Vorzug, daß es unter dem Viehe im Stalle nicht so stark zusammenfällt, daß also weniger davon erforderlich ist, um gute Streu zu bereiten und die Excremente aufzufangen, und daß es sich auch auf der Miststätte nicht so rasch zersetzt, als das Stroh der Gerste und noch mehr das von Erbsen und Wicken, was bei diesem, sowie auch beim Rapsstroh, durch ein schneller erfolgendes Zusammensinken, also eine Massenverminderung des gährenden Düngerhaufens sich kund giebt. Hülsenfrüchtenstroh paßt besser zur Fütterung.

Starkes Rapsstroh sollte vor dem Gebrauch mit Walzen zerquetscht werden. Buchweizenstroh liefert guten Mist, gährt aber auch rasch.

Veit I. 264 macht darauf aufmerksam, daß ein Mißrathen der Strohernte den Ertrag der Wirthschaft oft mehr gefährde, als das der Körnerernte, und daß daher der Landwirth vor Allem auf die Strohproducte sehen müsse. Am besten sei das Roggenstroh zur Streu geeignet, Wintergetreidestroh immer besser, als das von Sommerstroh, zumal die Ernte auch sicherer und ergiebiger sei, und daher vor Allem auf das Wintergetreide zu sehen.

Unter den Hülsenfrüchten verdienen vor Allem das Stroh von Bohnen und Buchweizen den Vorzug, das erstere auch deswegen, weil, zumal auf feuchtem Boden, in großer Menge gewonnen.

Raps werde schon um des Strohs willen in größerem Maße, als andere Handelspflanzen gebaut. Stroh von Leindotter, Senf und Saflor eigne sich auch zur Streu, das von Mohn aber verdiene nur im Nothfall zerkleinert und als Streu angewendet zu werden.

Ueberhaupt soll man selbst alles hartstenglige Stroh mehr zur Einstreu verwenden und hierfür zubereiten, als es, wie oft geschieht, verbrennen oder auf andere Weise nutzlos oder ohne möglich beste Verwendung der Wirthschaft entgehen lassen.

Sprengel, Düngerlehre 190 betont zunächst die hygroscopischen Eigenschaften des Strohs, sodann dessen Fähigkeit, bei der Verwesung die im Boden so wichtige Humussäure zu binden und die physikalische Bedeutung der Streu im Boden, in der 2. Auflage auch den Gehalt an mineralischen Stoffen, eine bis jetzt (J. v. Liebig?) unbeachtet gebliebene sehr werthvolle Eigenschaft. Den wahren Werth der Streumaterialien lehrt uns die chemische Analyse kennen, und wenn ich es unternehme, sie sämmtlich auch auf ihre mineralischen Bestandtheile zu untersuchen, so glaube ich dadurch die Lehre vom Dünger wesentlich gefördert zu haben.

Vergleichen wir die in den Streumaterialien aufgefundenen mineralischen Körper mit einander, so zeigt uns dieses schon ziemlich genau, was wir von einem jeden als Düngungsmittel zu erwarten haben; ermitteln wir aber auch noch den Gehalt an Stickstoff aus, so läßt sich der Werth, welchen sie für jeden gegebenen Boden haben, fast mit mathematischer Genauigkeit bestimmen. Kennen wir dann auch noch die chemischen Bestandtheile des den Thieren gegebenen Futters und ziehen das davon ab, was in dem Körper der Thiere geblieben, und von ihnen ausgehaucht ist, so sind wir sogar im Stande, alle Stoffe, die wir dem Boden durch den frischen Mist mittheilen, nach Pfunden zu berechnen. — Den größten Werth haben ohne Zweifel diejenigen vegetabilischen Streumaterialien, welche das meiste von solchen Stoffen enthalten, die der Boden nur in geringer Menge zu besitzen pflegt; zu diesen gehören das Kali, Natron, Kalk und Bittererde, Chlor, Schwefelsäure, Phosphorsäure und hauptsächlich der Stickstoff. Der Kohlenstoff kann unberücksichtigt bleiben, da der Gehalt bei allen ziemlich gleich ist. Solche, welche schädliche Stoffe (Gerbestoffe) oder schwer zersetzbare (Harz, Wachs, Faser) enthalten, müssen zuvor einer Selbsterhitzung unterzogen werden. Man will bemerkt haben, daß schimmelig gewordene Einstreu weniger werth sei, als frische; ist dieses wirklich der Fall, so kann es nur daher rühren, daß bei der stattgefundenen Zersetzung Stickstoff (als Ammoniak) entwich.

Das Getreidestroh bietet die größten öconomischen Vortheile, hat aber als Dünger unter sich oft sehr verschiedenen und weniger Werth, als andere Streumaterialien.

Je höher der Futterwerth, je höher der Dungwerth, je weniger ausgelaugt durch Regen, je grüner abgemäht (da dann weniger düngende Körper in die Körner übergegangen sind), um so höher der Werth als Dünger. Das an Aschenbestandtheilen reichere Stroh der Hülsenfrüchte liefert besseren Dünger, als das der Halmgetreidearten, daher der Schafmist auch so viel besser, als Kuhmist, weil alles nicht gefressene Stroh der Hülsenfrüchte den Schafen eingestreut wird.

Die Aehren sind reich an Stickstoff, deshalb soll alles Stroh erst von den Schafen durchgefressen werden, bevor es zur Streu kommt.

Das Weizenstroh hat wenig Stickstoff, ist holzig und zersetzt sich langsamer, als das von Roggen, Gerste und Hafer, aber schneller als das von Bohnen, Raps

und Kartoffeln. Das Roggenstroh hat noch weniger Stickstoff, aber mehr Kali, dagegen weniger Kalk, Bittererde und Phosphorsäure, als Weizenstroh. Beide besitzen die röhrenartige Beschaffenheit am längsten, eignen sich also am besten zur Streu.

Gerstenstroh hat mehr Kalkerde, Talkerde, Kali, Natron und Chlor, eignet sich deshalb besser zur Düngung, ist weniger holzig, zersetzt sich schneller und liefert weniger nachhaltigen Mist. Sein Futterwerth ist höher.

Das Haferstroh enthält sehr viel Kali, aber weniger andere Aschenbestandtheile und liefert deshalb keinen so guten Dünger, als die genannten.

Das Buchweizenstroh hat viel Mineralstoffe und Stickstoff; giebt also, unter übrigens gleichen Verhältnissen, bei der Streu bessern Mist, als die genannten Arten. Sein Futterwerth ist aber dem Dungwerth nicht gleich wegen eines in ihm enthaltenen eigenthümlichen, dem Vieh nachtheiligen Stoffs; es zersetzt sich schnell, hält nicht an und fällt rasch und leicht zusammen, daher man viel davon bedarf.

Das Bohnenstroh ist sehr reich an Stickstoff und reich an Mineralstoffen, besonders Kali, Phosphorsäure u. s. w., hat also hohen Werth als Dungmittel; seiner holzigen Beschaffenheit wegen schwerer zersetzlich als die anderen Arten, eignet es sich vorzüglich zur Düngung des Thonbodens, welchen es lockerer, wie Roggen- und Weizenstroh hält.

Das Erbsenstroh hat viel Stickstoff und sehr viel der wichtigeren Mineralstoffe, giebt also sehr guten Mist, hält sich aber nicht länger als Roggen- und Weizenstroh im Boden; gewöhnlich werden seine besseren weicheren Theile gefressen und deshalb die Excremente auch um so kräftiger.

Das noch bessere, zur Düngung zu werthvolle Wickenstroh hält sich nicht so lange im Boden.

Das Kartoffelstroh ist reich an Stickstoff und hat viel Mineralstoffe, sollte also mehr als bisher geachtet und wenigstens auf die Dungstätte gebracht werden. Das grüne Kraut hat mehr Mineralstoffe, als das trockne, zumal Kali.

Das Rapsstroh verdient ebenfalls wenigstens dem Misthaufen einverleibt zu werden.

Boussingault II. 44. Wenn man die Zusammensetzung des Düngers mit der während eines Tages gesammelten Streu vergleicht, so findet man wenig Unterschied; der Ueberschuß an Salzen und Erden, welchen man bei dem Dünger, welcher in Gruben gelegen hatte, wahrnimmt, erklärt sich auf eine ganz natürliche Weise, aus der Asche, welche man ihm zufügt, aus der zufälligen Beimengung anderer erdiger Substanzen, wie Kehricht, und der den Wurzeln anhängenden Erde, aus dem Umstande, daß sämmtliche Abfälle und Rückstände des in den Ställen verzehrten Futters zu Miste werden, endlich daraus, daß seine Elementarbestandtheile entweder als Gas entweichen, oder sich in Wasser verwandeln. Der Dünger ist etwas reicher an Kohlenstoff als die Streu; er enthält dagegen weniger Sauerstoff. Da der Stickstoff in der That dasjenige Element ist, dessen Erhaltung und Vermehrung am wichtigsten ist, so sind die zur Erzeugung von Dünger geeignetsten organischen Stoffe immer diejenigen, welche bei ihrer Zersetzung zur Bildung stickstoffreicherer, auflöslicher oder flüchtiger Körper Veranlassung geben.

Er empfiehlt das Stroh aus den schon angegebenen technischen Gesichtspuncten. — Aufsaugung der Flüssigkeiten, weiches Lager, Schutz gegen Kälte — und weil es 2—6 % Stickstoff enthalte, hält die Blätter der Hülsenfrüchte für ein schlechtes Lager, ihrer Menge von Stickstoff wegen aber für sehr geeignet zur Vermischung mit dem Stroh, Laub und Nadeln für eine reiche, viel Stickstoff liefernde Hülfsquelle, das Kraut der Hülsenfrüchte und die holzigen Stengel für untauglich zur eigentlichen Streu und das Zerschneiden oder Zerstampfen derselben für zu kostspielig und

empfiehlt schließlich besonders die Topimanburstengel, aber mehr als Unterlage in der Miststätte, als zur eigentlichen Streu.

Vom Hectare erhalte man 10—12,000 Kilogr.; sie enthalten $4\frac{0}{0}$ Stickstoff.

III. 87 betont er, daß das Stroh auch viel phosphorsaure Salze enthalte.

Nobis II. 12 schätzt die vegetabilischen Streumittel, weil sie vor Allem Humussäure bilden, welche den Pflanzen den Kohlenstoff liefere, Erde, Oxyde und einige Salze zur Nahrung der Pflanze geschickt mache und die Säuren neutralisire, weil sie ferner den Boden lockerten und auch durch ihre mineralischen Nahrungsmittel nutzten.

Im Uebrigen wie **Sprengel**, auch hinsichtlich der Streusurrogate.

Schlipf I. 110 hält das Sommergetreidestroh zum Streuen für besser als das vom Wintergetreide, doch werde es mehr zur Fütterung verwendet. Die übrigen Strohgattungen folgen nach ihrem Werthe als Streumittel in folgender Ordnung: Roggen=, Weizen=, Dinkel=, Raps= und Ackerbohnenstroh. Das von Erbsen, Linsen und Wicken hat zwar noch mehr Werth, wird aber besser verfüttert.

Segnitz wie **Sprengel**.

Wolff, Grundlagen 442. Die Stroharten sind in demselben Grade als Dünger in ihrer Wirkung verschieden, wie sie als Nahrungsstoffe von einander abweichend sich verhalten, wenn auch in letztrer Hinsicht nicht allein die chemische Zusammensetzung, sondern auch die mechanische Structur wahrscheinlich in höherem Grade in Betracht gezogen werden muß, als wenn sie zu Dünger unmittelbar verwendet werden. Das Stroh von Weizen und Hafer hat durchschnittlich höheren Werth als das von Roggen und Gerste, die Abweichungen sind aber nur von geringer Bedeutung, dagegen beträchtlich, wenn man die Halme der Hülsenfrüchte damit vergleicht.

Hinsichtlich der **Topinamburstengel** wie **Boussingault**.

Hamm I. 496. Die Streu ist um so besser, je lockerer und schwammiger ihr Zellgewebe ist. Stengel und Zweige der Hülsenfrüchte und der kreuzblüthenartigen Pflanzen sind allen übrigen vorzuziehen, weil sie reicher an Stickstoff und an alkalischen Salzen sind; allein auf der anderen Seite sind sie auch viel wässeriger und weniger consistent, so daß bei ihrer Eintrocknung sehr wenig übrig bleibt und sie aus diesem Grunde demnach minder zur Streu geeignet sind, wie das Stroh des Getreides. Er eifert gegen das Verbrennen von Raps= und Buchweizenstroh und empfiehlt als bestes Mittel gegen den Strohmangel die Anwendung von anderen Pflanzen und Kräutern, Heide u. s. w., welche aber alle grün angewendet werden müssen, weil sie sonst sich schwer zersetzen. Je härter diese sind, um so länger müssen sie unter dem Vieh liegen oder zerstampft werden. Ihre Vermischung mit Stroh ist sehr zu empfehlen. Je mehr man an Stroh spart, um so besser, weil das verfütterte ungleich mehr Dungwerth giebt.

Stöckhardt, Feldpr. I. 121. Ich kann es nicht leugnen, daß ich es bisher geflissentlich vermieden habe, die Bedeutung des **Streustrohs** als Düngungsmittel in Wort und Schrift zu berühren, weil ich fürchtete, daß das Facit, welches der Chemiker herausbringt, allen den practischen Landwirthen bedenklich und unrichtig vorkommen werde, die noch der Ansicht huldigen, daß das Stroh als der wichtigste Bestandtheil des Stalldüngers anzusehen sei. Die erste Vorfrage zur Beurtheilung des Düngerwerthes, welchen das Stroh ansprechen kann, wird die sein: Welche Bestandtheile enthält dasselbe? Ohne groß zu irren, kann man 1000 Pfd. völlig trocknen Strohes für 1 Schock Stroh, sowie es gewöhnlich vorkommt, ansehen, demnach hat nach seinen Bestandtheilen 1 Schock Stroh höchstens einen Werth

von $2\frac{2}{3}$ Thalern. Der Düngerwerth des Strohs beträgt kaum ein Sechstheil von dem des gesammten Stalldüngers. Ein Fuder von frischem Stalldünger à 15 Ctnr. hätte nach dieser Berechnung (die er giebt) einen Werth von 2 Thalern, von welchen 50 Sgr. auf die Thierabfälle, 10 Sgr. auf das Stroh des Düngers zu rechnen wären.

Als eigentliches Dungmittel wirkt das Stroh weniger durch seine organischen und humusbildenden Bestandtheile und seinen Stickstoff, als durch seine mineralischen Bestandtheile, wie ich aus zwei Sumpfpflanzen schließe, von welchen nach mehrjähriger Erfahrung die eine — Rohrkolben — mit 0,6% Stickstoff und 5% unorganischen Stoffen sehr stark, die andere — große Binse — mit 0,55% Stickstoff und 2,0% unorganischen Stoffen fast gar nicht düngte. Der Rohrkolben enthält 16 mal mehr Alkalien, beinahe 4 mal mehr Kalk und 3 mal mehr Phosphorsäure als die Binse, während die organischen Stoffe beinahe gleich sind. Was für sie gilt, gilt sicher auch für das Stroh, dessen Stickstoff sehr gering ist; zudem zersetzt es sich so langsam, daß die Wirkung der stickstoffhaltigen Substanzen keine in die Augen fallende sein kann.

Sein Werth als treffliches Streu-, Düngeraufsaugungs- und Düngervertheilungs-Material soll damit in keiner Weise streitig gemacht werden; aber so viel ist sicher, daß es kein Mittel ist, ein Gut in die Höhe zu bringen, daß kräftige künstliche Dungmittel besser als Strohzukauf zum Ziele führen und daß ein Pächter das ihm anvertraute Gut nicht ruinirt, wenn er für 100 Thaler Stroh verkauft und für 50 Thlr. Guano, Knochenmehl und Oelkuchen kauft, sondern eher verbessert.

Schober I. 172 giebt folgende Reihe für die Zersetzlichkeit der Streumaterialien:

Stroh, Laub, Schilf, Farrenkraut, Torfmoose, Torf, Heidekraut, Gezweige u. s. w.

Schulz-Fleeth 302. Die Einstreu der Viehställe dient nicht allein dazu, dem Vieh ein reinliches Lager zu bereiten, auch nicht allein zur Aufsaugung der Jauche und gleichmäßigen Vermischung derselben mit den festen Excrementen; sondern ist daneben von der allergrößten Bedeutung für erwünschte Zersetzungsweise des Düngers. Die Einstreu trennt die einzelnen Theile der Excremente von einander, und indem sie zwischen dieselben stickstoffärmere und weniger stürmisch zerfallende Substanzen einschiebt, bewirkt sie gleichsam eine Verdünnung der ersteren. Die Zwischenräume des lockeren Dungs (Pferdedung) ausfüllend, behindert sie das zu schnelle Eindringen des Sauerstoffs; die schmierige Beschaffenheit des Rindviehdüngers aufhebend, befördert sie dagegen dessen Zutritt in gemäßigter Weise. Daß durch diese Umstände eine gleichmäßiger fortschreitende Zersetzung der Dungmassen bewirkt werden muß, leuchtet bald ein. Das gewöhnlich zur Einstreu verwandte Stroh vermehrt noch dazu die Quantität der sich bildenden Humuskörper sehr bedeutend. Diese besitzen aber, wie wir früher gesehen haben, in hohem Grade die Fähigkeit, das Ammoniak zu binden; theils dadurch daß sie eine wirkliche chemische Verbindung mit demselben eingehen (humussaures Ammoniak), theils durch oberflächliche Attraction. Der Thon besitzt in dieser Beziehung ähnliche Eigenschaften; die schmierige Beschaffenheit aber, welche er im nassen Zustande annimmt, macht seine Benutzung als Einstreu in die Ställe, ebenso wie diejenige des Moders unthunlich. Eine sandige Erde dagegen, welche einige Procent Thon und Humus enthält, eignet sich sehr gut für den genannten Zweck, wenn sie auch die ammoniakbindende Eigenschaft in geringerem Grade aufweist.

Birnbaum II. 372. Die an jedes Streumittel hinsichtlich des Düngens zu stellenden Anforderungen sind: möglichst große Vermehrung, sowohl seines Vo-

lums, als auch der nährenden Theile. Abgesehen von der Rücksicht auf die Thiere verdienen für bündigen Boden diejenigen Streumittel den Vorzug, welche am meisten Feuchtigkeit aus der Luft aufnehmen, für lockeren die, welche von größerem Zusammenhange sind und dabei viel organische Bestandtheile enthalten, und in allen Verhältnissen die, deren Preis am geringsten ist. Dem Stroh kommt nach allen diesen Beziehungen der unbedingte Vorzug zu, indem es bei großem Volum vorzüglich die Fähigkeit hat, die Feuchtigkeit aufzunehmen und, mit Urin befeuchtet, bis zu hohem Grade hygroscopisch wirkt; jedoch mischt es sich nicht gleichmäßig mit den Excrementen und ist unter Umständen zu kostspielig oder als Futter höher zu verwerthen. In letzter Hinsicht sind die einzelnen Theile des Halms verschieden an Werth und räth sich daher die Verwendung der nahrhafteren Theile zur Fütterung, die der minder nahrhaften zur Düngung.

Nach Boussingault sind die oberen Theile stickstoffhaltiger als die unteren und hat deshalb die französische Militärverwaltung deren vorzugsweise Verwendung zu Häckſel angeordnet.

Zweckmäßig wird da, wo keine Dreschmaschinen gebraucht werden, das lange Stroh geschnitten und, wo möglich, etwas gequetscht.

v. Rosenberg-Lipinsky II. 379. Wenn auch die Einstreu, gleichviel von welchem Material, ungleich weniger düngende Bestandtheile enthält, als die thierischen Abfälle, so trägt dieselbe, besonders das Stroh, bei regelrechter Beimischung unendlich viel, nicht bloß zur Vermehrung, sondern auch zur Verbesserung des Stallmistes bei — ja sie ist für letzteren unentbehrlich. Abgesehen von der Aufsaugung der Jauche und der gleichmäßigen Vermischung der Excremente ist sie für die erwünschte und normale Zersetzung des Düngers von der allergrößten Bedeutung. Es trennt das Streumaterial die einzelnen Theile des Thierkoths von einander, befördert dadurch den Zutritt der Luft und die Verdunstung und, indem es zwischen die stickstoffreichen weniger stürmisch gährende Substanzen schiebt, bewirkt es eine Verdünnung des Kothes. Es liegt auf der Hand, daß auf diesem Wege die gleichmäßig fortschreitende Zersetzung der verschiedenen Dungmassen befördert wird, und zwar mit um so größerer Wirksamkeit, als das gewöhnliche Streumaterial durch die Jauche angegriffen und zur Zersetzung angeregt, aus sich selbst noch eine düngende Kraft entwickelt, folglich nicht nur die Menge der sich bildenden Humuskörper vermehren hilft, sondern auch durch die Pflanzenfaser dem Naturchemismus ein nicht unwichtiges Brennmaterial zur Erwärmung der Ackerkrume, bei der erneuerten Mistdüngung darbietet. Jene Humuskörper besitzen aber in hohem Grade die Fähigkeit, das Ammoniak zu absorbiren, — anderntheils wirken sie theils dadurch, daß sie eine wirklich chemische Verbindung mit demselben eingehen, theils durch mechanische Festhaltungskraft. Je inniger die Vermischung mit den Excrementen, um so größer die Wirkungen. Daher muß die Streu möglichst gleichmäßig verwendet werden, nicht zu viel und nicht zu wenig.

Das beste Streumaterial bleibt das gewöhnliche Stroh von Cerealien; je kräftiger dasselbe im Wuchse ist, d. h. je stärker das Stroh im Rohr wurde, und je früher es vor völliger Reife geerntet wurde, desto poröser und empfänglicher für Aufnahme und Verdichtung des Urins und überhaupt aller Dungstoffe ist dasselbe, desto schneller wird dann auch seine Zersetzung und Löslichkeit eintreten, desto kräftiger wird dasselbe mechanisch auf den Boden wirken. Gehacktes oder durch Dreschmaschinen gewandertes Stroh verdient den Vorzug.

Schnee 239. Für den Landwirth stellt sich die Frage hinsichtlich der Streu nun so: Welche der verschiedenen Streumaterialien verschaffst du dir am billigsten, kannst du am besten für deine Zwecke verwenden und nützest du am höch-

sten aus? In den meisten Fällen wird auch hier die Beantwortung zu Gunsten des Strohs ausfallen. Nebenbei wird aber kein Pachter, wo er sie lohnend verwerthen kann, die Benutzung anderer Streumittel von der Hand weisen.

Allgemeiner Annahme nach sind gleich:

100	Pfund	gewöhnliches Streustroh;
100	"	getrocknetes Schilf, wenn es zumal von besseren Teichpflanzen und nicht bloß von Binsen gebildet wird;
150	"	Moosstreu;
200—250	"	Nadelstreu;
350—400	"	Laubstreu;
70—120	"	der aus Seegräsern und Algen hervorgegangnen Streu.

Daß es schwerer ist, bei Verwendung der Streustroh-Surrogate den Thieren ein warmes, trocknes und reinliches Lager zu verschaffen, den Dung so gleichmäßig aufzufangen und zum Faulen zu bringen, als bei der Verwendung von Stroh, darf der Pachter bei der Berechnung der Nutzbarkeit der Streumittel für seine Verhältnisse nicht vergessen.

§. 32.

Von den Streusurrogaten.

a) Die Waldstreu.

Thaer, Rat. Landw. II. 233. Kiefernadeln gehen, mit den thierischen Excrementen vermischt und wohl zusammengehalten, ungleich schneller in Verwesung über als für sich allein — nur muß solcher Mist länger liegen als der mit Stroh versetzte. Ist dies geschehen, so steht er diesem nicht nur nicht nach, sondern hat auch sogar Vorzüge vor diesem, weil das Stroh weniger Nahrung hat, wie die Nadeln der Tannen und Kiefern.

Eichenlaub ist nur langsam zersetzbar und hat einen adstringirenden Stoff, welcher vor völliger Zersetzung der Vegetation schädlich ist.

Das Laub von Buchen, Nußbäumen und Kastanien ist frisch zwar noch nachtheiliger, zersetzt sich aber schneller und verliert beim Zersetzen diese Eigenschaft vollständig.

Thaer erklärt sich im Allgemeinen gegen das Streumachen, als den Wäldern mehr schadend, wie der kümmerlichen Vegetation auf dem Felde nutzend.

Schübler II. 261 empfiehlt als Dungmittel das Laub der Laubholzarten, selbst Galläpfel der Eichen, wenn ausgelaugt, und die Nadeln der Nadelholzarten, welche besonders schweren und guten Hopfen erzeugen, und ihm einen gewürzhaften Geruch, wahrscheinlich wegen der harzigen Bestandtheile mittheilen.

Burger I. 107 hält das Laub und Nadeln für gleich geeignet, zudem für zwar weniger rasch wie Stroh sich zersetzend, aber auch nachhaltiger und spricht im Uebrigen, da wo es nothwendig ist, für Schonung der Wälder. Farrenkraut, welches sich leicht zersetzt, ist mit Excrementen gemischt wahrscheinlich von höherem Werth als selbst Strohmist.

v. Schwerz, Pract. Ackerb. I. 136. Laub sollte nur aus Hochwaldungen genommen werden. Alle Blätter haben Gerbstoff, wodurch sie der Fäulniß widerstehen, wenn sie nicht mit thierischen Stoffen gemengt werden; Laubstreu fängt weder die Flüssigkeit so stark auf, noch hinterläßt sie so viel Rückstände als das Stroh. Moos verdient als Streu den Vorzug vor Laub und Nadeln. Es saugt besser auf

und rottet schneller. Gezweige kann nur da in Betracht kommen, wo der Mist unter dem Vieh liegen bleibt, indem es, oben auf gestreut, dem Vieh eine Brücke baut, damit es nicht in seinen eigenen Auswürfen versinke. Farrenkraut verdient selbst den Vorzug vor Stroh; es liefert die meiste Pottasche, wodurch die Wirksamkeit des Düngers erhöht wird. Man muß es mähen, bevor es an der Wurzel dürr ist.

Koppe II. 108. Nadelstreu giebt einen Mist, welcher dem von Stroh nur wenig nachsteht; Laub steht den Nadeln nach und sollte wenigstens nicht frisch untergebracht werden.

v. Pabst I. 171 ff. Hinsichtlich der Waldstreu kommt es darauf an, ob das Laub erst kürzlich abgefallen oder durch Wasser und Luft ausgelaugt ist. — Es hat weniger auflösliche Theile, zersetzt sich schwerer, saugt nicht so gut die Feuchtigkeit auf und hat also weniger Werth. Er rechnet trockene Laubstreu zu 50 %, Nadelstreu zu 70 % Werth gegen Stroh. Durch Farrenkraut gewinnt, durch Heidelbeer- und Preißelbeerkraut verliert die Waldstreu. In Betreff der Räthlichkeit des Waldstreurechens ist zu bemerken:

a) Die Entziehung der Blätter muß von mehr oder weniger Einfluß auf den Holzzuwachs sein.
b) Der Nachtheil wird um so größer sein, je trockner und ärmer der Waldboden ist.
c) Kräftiger Waldboden kann sicher einen Theil entbehren, ohne zu verarmen.
d) Unter vielen Verhältnissen ist mäßiges Streurechen von größerem Vortheil für den Ackerbau, als Nachtheil für den Waldbau, so daß unter solchen Verhältnissen der Waldbesitzer Vortheil aus dem Verkauf ziehen kann.
e) Wo bisher regelmäßiges Streurechen üblich war, muß mit dem Aufhören dieses Rechtes die ganze Wirthschaftsweise total verändert werden, oft gehört sogar ein Aufgeben der Bewirthschaftung eines Theiles des Ackerareals dazu.
f) Je höher der Holzwerth, um so nothwendiger ist das Aufhören des Streurechens und um so gebotener sind solche Einrichtungen, die es entbehrlich machen.

Die grünabgehackten Nadeln haben mehr Dungwerth als trocken abgefallene, zersetzen sich aber langsam, weshalb man sie länger unter dem Vieh lassen muß. Für sie, wie die Waldstreu kommen die Kosten der Gewinnung in Betracht.

Veit I. 266 ff. Die Waldstreu steht in Qualität dem Stroh nach, ist aber um deswillen oft empfehlenswerth, weil der Landwirth, der sie haben kann, freiere Wahl im Bau der Marktfrüchte hat oder mehr Stroh verfüttern, also mehr Vieh halten kann. Ob er dieselbe mit Vortheil kaufe, lehre die specielle Berechnung. Moos ist besser, grüne Nadelstreu aber nur für feuchte, bündige Bodenarten geeignet.

Bei Streumangel, welcher insofern durch den Futter- (Heu-) Vorrath bedingt ist, als bei leerem Heuschober viel Stroh verfüttert werden muß, soll der Landwirth nach jedem nur brauchbaren Surrogat greifen, den Vorzug aber, wenn und so lange er die Wahl hat, den Materialien geben, welche den Bau der edleren Pflanzen nicht beeinträchtigen, sondern um gut geleitete Arbeit noch mit Vortheil gewonnen werden. (Waldstreu, Torf, Rasen, Erde.)

Sprengel, Düngerlehre 204. Unleugbar wird das Einsammeln des Laubes und der Nadeln immer auf Kosten des Holzwuchses vorgenommen, ungeachtet dessen kann es aber sehr vortheilhaft sein, dieselben gänzlich unter den Bäumen wegzunehmen, in dem Falle nämlich, daß das Holz sehr wohlfeil, das Getreide und die thierischen Producte dagegen verhältnißmäßig theuer sind. Es giebt sogar Fälle, wo man durch Benutzung der Waldstreu den Grund und Boden

höher als durch den Getreidebau nutzt und wo der Ackerbau nur durch Hülfe der Laubstreu und Nadelstreunutzung einträglich wird. Dies ist nämlich da der Fall, wo man es mit einem sehr trocknen sandigen Boden zu thun hat. Meist wird jedoch der Werth der Waldstreu verkannt, was zum Theil von der unrichtigen Behandlung des dabei gewonnenen Mistes herrührt. Laub und Nadeln sind weit reicher an Mineralstoffen und Stickstoff, als die Stroharten, doch abweichend in den einzelnen Arten. Alle müssen aber sogleich nach dem Abfallen gesammelt und ins Trockne gebracht werden, da sie sonst der Regen auslaugt.

Das Buchenlaub ist reich an Kalkerde und Phosphorsäure, mit nur 3000 Pfd. bringt man 104 Pfd. Kalkerde und 13—14 Pfd. Phosphorsäure in den Boden, sowie 60 Pfd. Stickstoff. Es wird zweckmäßig erst einer Gährung unterworfen, selbst in hohen Haufen etwas feucht geschichtet, (mit den Excrementen), bevor es in den Acker kommt.

Das Eichenlaub ist ärmer an Stickstoff und Mineralstoffen und muß noch mehr der Gährung unterworfen werden, da Gerbstoff sonst nachtheilig wirkt.

Das Lindenlaub hat viel Kalk, Bittererde und Phosphorsäure, ist deshalb jenen beiden vorzuziehen; alle anderen Laubarten haben auch mehr Werth als die Stroharten, wenn sie schon geringer geschätzt werden.

Die Tannennadeln stehen an Werth gegen das Laub zurück, weil sie weniger Asche haben, die grünen Nadeln aber enthalten mehr, besonders Kali, Natron, Chlor und auch Stickstoff.

Die Kiefernadeln sind noch ärmer an diesen Stoffen, als die Tannennadeln, also werthloser; was ihnen aber an Qualität abgeht, ersetzen sie zumal für unsere Sandgegenden durch ihre Quantität. Alle Nadeln zersetzen sich schwer und müssen daher vor dem Unterbringen der Gährung unterworfen werden (in Haufen).

Die Nadeln der Lärchen sollen besseren Mist liefern, als die der Tannen und Kiefern, doch ist die Wirkung des Mistes der letzteren vortrefflich.

Preißels- und Heidelbeerkraut ist reich an Mineralkörpern und wahrscheinlich auch an Stickstoff, muß aber erst gehörig verrotten, zumals das letztere, welches viel Gerbestoff und Wachs enthält.

Die Farrenkräuter gehören sämmtlich zu den schätzungswerthen Streumitteln, nicht nur weil sie reich an kräftig düngenden Mineralkörpern, sondern auch reich an Stickstoff sind. Sie werden grün gemäht, getrocknet und im Winter gestreut, sie sind zugleich ein lästiges Unkraut.

Die Waldstreu oder Poß (Unkräuter des Waldes, Laub, Nadeln, kleine Zweige u. s. w., besonders aber Moose) wird, da die Moose wenig Werth haben, hauptsächlich durch das Laub in ihrem Werth bestimmt; sie ist schon besser, wenn statt des Mooses viele Flechten darin sind.

Schlipf I. 111 hält die Laubstreu für weniger werthvoll als das Stroh; von höherem Werthe ist Moos mit Rasen, welche mit vielen humosen Stoffen (Walderde) versehen sind, von höchstem Werthe das Farrenkraut.

Wolff, Grundlagen 441. Die Blätter der Laubhölzer sind wegen ihres höheren Gehalts an Mineralstoffen werthvoller als Stroh, die Nadeln haben eine Zusammensetzung, welche sie, als Dünger verwendet, weniger werthvoll macht, namentlich aus dem Grunde, weil sie in Folge ihres Harzgehaltes sehr langsam sich zersetzen. Er betont die Bedeutung der Waldstreu für den Wald, besonders auf magerem, humuslosem Sand und will, daß man für augenblicklichen kleinen Vortheil den ungleich größeren Gewinn einer zukünftigen Zeit nicht leichtsinnig dahingäbe.

Hamm I. 497. Unter dem Baumlaub ist das von Ahorn am besten, am schlechtesten das der Eiche. Am besten von allen Waldstreugattungen ist das Moos. Der Werth der Einstreu wird durch folgende Zahlen ausgedrückt:

Stroh = 100, Moos = 75, Nadeln = 50—75, Laub = 26—36.

Nach Schmalz sind zwei Wagen voll Laub an Werth gleich einem Wagen voll Stroh. Er will, daß der Hochwald im ersten Drittel seiner Umtriebszeit und dann dieselbe Stelle alle sechs Jahre gerecht werde. Aus Mittel- und Niederwald soll man erst nach Verlauf der Hälfte seiner Umtriebszeit Streu holen.

Der Schneidelstreu redet zumal Schweitzer das Wort.

Fries I. 24 hält dafür, daß das Laub dem Stroh bedeutend an Werth nachstehe und beträchtlich weniger Dung gäbe. Mit Stroh gemengt giebt es einen besseren Dung, weil sich die Excremente besser mischen, auf losem Boden ist er aber nachtheilig.

Gezweige geben trocknen, aber viel Dünger, welcher nur langsam verwest.

Nadeln liefern spärlichen, schwer zersetzlichen Dung, welcher aber, gehörig behandelt, dem Strohdünger nichts nachgiebt. Auch er stellt das Moos über alle und schätzt das Farrenkraut mehr wie den Strohdünger, wenn frisch angewendet.

Stöckhardt, Feldpredigten I. 125. Die Waldstreu hat noch geringeren Werth als das Stroh, einmal, weil sie ungleich weniger Urin einsaugt, dann, weil sie ärmer an düngenden Bestandtheilen ist, und dann, weil sie sich viel schwerer und langsamer zersetzt. Sie ist namentlich arm an Kali und Natron; man kann also rasche Wirkung nicht von ihr erwarten. Im ausgelaugten Zustande enthält sie fast nur die Bestandtheile der frischen Kuhexcremente, das aber gerade nicht, was ihr fehlt; sie kann auch diese nicht in beträchtlichem Grade aus dem Urin aufnehmen und muß also der Waldstreudünger als ein sehr unvollständiger angesehen werden.

Auf armem Sandboden entzieht ein einziges Streurechen die mühsamen Errungenschaften eines halben Jahrhunderts und damit die Grundlage für künftige, kräftigere Vegetation.

Zweckmäßige Fruchtfolge und Düngerzukauf bringen den Landwirth bald so weit, nach unseren Erfahrungen in Sachsen, daß er auf die Waldstreu verzichtet. Und sein Wald, sein Feld und seine Börse werden sich allerseits besser dabei stehen.

Birnbaum II. 373 hält den Anbau der Farrenkräuter zum Zwecke der Streugewinnung nicht selten für lohnend, der geringen Verbreitung wegen dieses Streumaterial jedoch von nur untergeordneter Bedeutung, die Schneidelstreu nur da für empfehlungswerth, wo das Material billig ist und der Mist lange im Stalle liegen bleibt, Nadel- und Laubstreu nur für einen Nothbehelf, welcher niemals für sich allein gebraucht werden sollte, und die Moosstreu zwar nur von localer Bedeutung, aber für empfehlenswerth wegen der großen Absorptionskraft, der Reinlichkeit, der Wärme des Lagers, der guten Zersetzlichkeit, der Billigkeit, Reichhaltigkeit der Bestandtheile und des geringen Gewichts, wogegen sie keine Lockerheit des Bodens gewähre.

v. Rosenberg-Lipinsky II. 383. Man bedenke, daß der Raub, den man durch die Abfuhr der Waldstreu an dem Walde verschuldet, für die Erkräftigung des Waldbodens, bei welchem jene Materialien die naturgemäße Dungstätte bilden, eine hoch zu veranschlagende Tragweite hat und daß demnach in den meisten Fällen der Verlust an Zuwachs des Holzes, durch den vermeintlichen Gewinn an Dungkraft für das Feld, nicht aufgewogen wird.

J. v. Liebig 99. Die Blätter und kleinen Zweige der Bäume enthalten die meiste Asche und das meiste Alkali; was durch sie bei dem Laub- und Streusammeln den Wäldern genommen wird, ist bei weitem mehr, als was das Holz enthält, welches jährlich geschlagen wird. Mit 2650 Pfd. Tannenholz, die wir einem Morgen Wald jährlich nehmen, wird im Ganzen dem Boden, bei 0,83 % Asche, nur 7—8 Pfd. an Alkalien entzogen, aber die Blätter (Nadeln), welche den Boden bedecken, deren Asche, verglichen mit dem Holze, reich an Alkali ist, halten das Kali an der Oberfläche des so leicht von dem Wasser durchdringbaren Sandbodens zurück, und bieten in ihrer Verwesung den aufgespeicherten Vorrath den Wurzeln dar.

7. Aufl. 19. Der Verlust an anorganischen Nahrungsstoffen, den die Laubhölzer durch das Abwerfen der Blätter erleiden, ist gering. Wenn die Blätter ihre volle Ausbildung erreicht haben, so füllen sich die Rindenzellen mit einer reichlichen Menge von Stärkmehl an, während dieses aus den Zellen des Blattstielwulstes völlig verschwindet. Schon geraume Zeit vor dem Abfallen der Blätter tritt eine beträchtliche Abnahme ihrer Saftfülle ein, während die Rinde der Zweige um diese Zeit oft auffallend von Saft strotzt. In Uebereinstimmung hiermit zeigt die Analyse der Asche der Blätter, daß der Alkali- und Phosphorsäuregehalt unmittelbar vor dem Abfallen abnimmt; die abgefallenen Blätter enthalten, auf die Blättermasse berechnet, so geringe Mengen davon, daß sich die Schädlichkeit des Waldstreurechens durch ihre Hinwegnahme kaum erklären läßt.

104. Die Schädlichkeit des Streurechens für die Laubholzwaldungen kann übrigens allein durch die Verarmung des Bodens an Aschenbestandtheilen, welche mit der Laubdecke hinweggenommen werden, nicht erklärt werden, denn die abgefallenen Blätter und Zweige sind an sich arm an Pflanzennährstoffen, namentlich an Kali und Phosphorsäure, und diese erreichen nicht mehr die tiefen Schichten der Erde, wo sie von den Wurzeln wieder aufgenommen werden könnten; sie beruht vielleicht mehr noch darauf, daß die Laub- und Pflanzenreste eine dauernde Quelle von Kohlensäure bilden, welche, durch das Regenwasser in die tieferen Erdschichten geführt, mächtig dazu beitragen muß, um die Erdtheile aufzuschließen und zur Verwitterung zu bringen; in einem dicht bestandenen Walde, in welchem die Luft sich seltener erneuert als in der Ebene, ist diese Zufuhr von Kohlensäure von Bedeutung; zuletzt schützt die dichte Pflanzendecke den Boden vor dem Austrocknen durch die Luft und erhält darin einen dauernden Feuchtigkeitszustand, welcher den Laubholzpflanzen besonders nützlich ist, die durch die Blätter größere Mengen von Wasser als die Nadelholzpflanzen ausdünsten.

Die Instruction A. 70 geht, weil die Nadelstreu weit vorzüglicher als die Laubstreu ist, von folgenden Ansätzen aus: Als Einstreu- und Dungmittel kommen gleich:

a)	1 Ctr. lufttrockene Streu,	durchgängig von Nadelhölzern	= 25 Pfd. Stroh;
b)	1 „ „ „	von zu gleichen Theilen gemischten Laub- und Nadelhölzern	= 19 „ „
c)	1 „ „ „	gleichmäßig gemischte Nadel-, Laub-, Moos- und Haidekrautstreu	= 15 „ „
d)	1 „ „ „	durchgängig von Laubhölzern	= 14 „ „ .

Dabei ist jedoch darauf aufmerksam zu machen, daß die Streu selten lufttrocken aus den Waldungen geholt werden kann, sondern immer etwas feucht ist.

Püschel, Forstencyclopädie 368 giebt folgende Werthe, dem Gewichte nach, im Verhältnisse zum Streustroh (Krummstroh) für:

		Gebrauchswerth		Verkaufspreis
		Verhältniß	Gleichwerth	Verhältniß
	Streustroh oder Krummstroh	100	1	100
Waldstreu oder Rechstreu	Nadeln mit Moos und Haidekraut	57	1,75	—
	Nadelstreu (bes. von Kiefern) im Allgemeinen	40—50—75	1,33—2—2,5	25—50
	Nadelstreu, insbes. Lärchen	60—75	1,33—1,66	—
	" " Kiefern	40—60	1,66—2,5	—
	" " Fichten, Tannen	40—50	2,0—2,5	—
	Laubstreu im Allgemeinen	25—33—36	2,78—3—3,85	15—35
	Laubstreu von Buchen, Ahorn, Eschen, Linden, Haseln	20—36	2,78—5,66	—
	Laubstreu von Eichen, Hainbuchen, Birken, Erlen, Weiden	15—25	4,0—6,66	—
	Moosstreu, grün	50—66—100	1—1,5—2	50—70
	" weißes, trockenes	40	2,5	40
	" Sumpf- u. Wassermoos	10—20	5—10	—
Unkrautstreu	Haide, Heidelbeeren, Besenpfriem	25—50—75	1,33—2—4	25
	Farrenkraut, Binsen	90—100	1—1,11	—
	Gutes Wiesenheu	133	0,75	—
	Gewöhnliche Waldgräser	80—90	1,11—1,25	75
	Schilf	45—90	1,11—2,22	75
	Kurze Riedgräser	45—50	2—2,22	—
	Schneidelstreu oder Nadelzweige	25—50—75	1,33—2—4	25
	Plaggen von Gras- oder Haideboden	50—80	2	—

Gewöhnlichste Annahme für Werth- und Preisverhältniß trockner Streu:

1 Pfd. Stroh = $1\frac{1}{2}$ Pfd. Moosstreu = 2 Pfd. Nadelstreu = 3 Pfd. Laubstreu.

Die Wirkung von Laub-, Nadel- und Moosstreudünger ist auf leichtem Boden größer als auf schwerem, dagegen von Haide u. s. w., Schneidelstreu und Plaggen umgekehrt.

Auf dem Morgen erntet man durchschnittlich Ctr. trockne Streu, je nach Bodenclasse (gering, mittelmäßig, gut), von:

Kiefer	2,3— 4,9 Ctr.	5,1— 7,0 Ctr.	8,6—16,5 Ctr.
Fichte	5,1—10,8 "	9,3—12,1 "	11,0—14,2 "
Buche	9,8—10,3 "	13,1—15,0 "	16,9—22,4 "
Eiche	— — "	7,0— 9,3 "	10,3—13,0 ".

Hainbuche wie Eiche; Linde wie Buche; Erle 40 bis 60jährig $\frac{1}{3}$ niedriger als Eiche in diesem Alter, gewöhnlich 7,4—11,3 Ctr. pro Morg.; Birke 60jährig nur $\frac{1}{3}$ des Ertrags der Buche im mittleren Alter, gewöhnlich 4,6—6,0 Ctr. pro Morg.

Ertrag des Niederwaldes 33—40, des Mittelwaldes 60—80 % des Ertrags vom Hochwald.

Der Größe des Streuertrags nach folgen: Buche, Hainbuche, Ahorn, Linde, Esche, Erle, Eiche, Ulme, Weide, Birke. — Die Streu von Fichte, Tanne, Lärche und Birke ist weniger gesucht, da sie schwer zu sammeln ist. Der Ertrag von bereits durch Streurechen geschwächten Beständen ist 25—50 % niedriger als oben angegeben.

Als Abzug für unvollkommene Bestände und im Walde zurückbleibende Streu kommen bei Abschätzungen 25—33, in alten grasreichen Beständen 40—44 % in Abzug.

Ist die Streu mehrere Jahre im Walde gelegen, so kommt der Verwesungsabzug in Betracht.

Es verwest die Streu: Blätter in 2—4, Nadeln in 3—5 Jahren, am frühesten auf feuchtem Boden und bei freier Lage. Für die Streunutzung geht daher verloren und kommt dem Boden zugute, wenn die Streu nach Jahresfrist vor Abfall des neuen Laubes geharkt wird, 25—33 % des Ertrags; wird dieselbe bei aussetzendem Betriebe (von 2—10 Jahren) benutzt, 33—75 % des 2—10jährigen Gesammtertrags; bei vollständiger Wegnahme des Humus zuweilen auch nur 12—30 %. Der Rest wird durch Streurechen genutzt.

Gewicht der Streu pro Fuder bei gleichem Raume völlig getrocknet 5—8, waldtrocken 8—12, grün oder naß bis 15 Ctr. Grüne oder nasse Streu verliert durch Abtrocknen an freier Luft 25—40, durch künstliche Abdorrung bis 40—66 % des Gewichts, waldtrockne Streu trocknet ein oft nur 10—15, zuweilen 33—37 % des Gewichts.

Ein Arbeiter sammelt trockne Streu pro Tag 5—7, eine Frau 4—6 Ctr.; pro Stunde ein Mann 75—85, eine Frau 65—75 Pfd.; ein Mann harkt auch täglich bis 2 Morg. und bis 1 Fuder Streu.

Die Kosten betragen im Verhältniß zum Werthe: die Einsammlung 10—20, die Gesammtkosten incl. Transport 33—68 % des Bruttowerthes, je nachdem die Entfernung $\frac{1}{4}$ Meile und weniger, oder bis 1 Meile beträgt, da sich die Kosten für je $\frac{1}{4}$ M. größerer oder geringerer Entfernung um 5—10 % vermehren oder vermindern.

Der Geldwerth der Streu ist höchstens dem des geringsten Reisholzes dem Gewichte nach gleich, meistens niedriger und ist derselbe pro Ctr. netto zu $\frac{3}{4}$—$1\frac{1}{2}$, höchstens $2\frac{1}{2}$—3 Sgr., bei Ablösung veranschlagt. Bei Verkauf 1 Fuder (zweispännig) Laub = 4 Ctr. Stroh. Ablösungsrente im Walde pro Morg. der ganzen Fläche incl. Schonungstheil, gewöhnlich 3—4 Sgr. Ablösungsquantum bei Entschädigung in Land pro Stück Rindvieh 60—155 □⁰ gutes Wiesen- oder Ackerland, je nach Güte desselben.

Schonungszeit im Hochwald mindestens $\frac{1}{4}$—$\frac{1}{3}$ der Umtriebszeit und bei Nadelholz 30—40, Laubholz 50—60 Jahre; bei pfleglicher Behandlung bis zum beendeten Höhewuchs 50—70, gewöhnlich 60 Jahre bei Laub und Nadelholz, außerdem eine Vorhege vor dem Hiebe von 4—6, bei Buche von 10—20 Jahren, auch wohl eine Schonung einige Jahre nach jeder Durchforstung. Schonungstheil im Hochwald $\frac{1}{2}$—$\frac{2}{3}$ der Fläche.

Schonzeit im Mittel- und Niederwald bis 12—15 Jahre. Bei pfleglicher Behandlung wird auch 3 Jahre vor dem Hiebe geschont und die Nutzung überhaupt nur bei höherem, 16—30jährigem Umtriebe 1—2, höchstens 3—5 Jahre lang gestattet. Schonungstheil im Niederwald $\frac{1}{3}$, im Mittelwald $\frac{1}{2}$ der Fläche.

Die Streunutzung wird minder schädlich durch: wechselnden Betrieb, Nutzung

und Schonung alle 4—6 Jahre wechselnd, oder Nutzung nur alle 2—10, gewöhnlich alle 3—6 Jahre wiederkehrend, am häufigsten bei Kiefer, Lärche, Birke, am seltensten bei Buche, Eiche, Fichte, Tanne — ferner die Zurücklassung von ½—¾ der Streumasse (überall oder nur streifenweise). Unschädlich ist die Streunutzung im Allgemeinen, wenn auf besserem Boden nur 5—6, höchstens bei streifenweiser Benutzung 20—25 % der gesammten Fläche jährlich geharkt wird. Flugsand und geringer Boden überhaupt darf gar nicht gerecht werden, auf frischem Boden ist es am wenigsten schädlich.

Der Ertrags- und Zuwachsverlust bei den dem Streurechen unterworfenen Beständen wird, zu 10—20—27 % des jährlichen Durchschnittszuwachses, oder pro je 100 Pfd. jährlicher Streuentnahme zu 2—3—7 Cubikfuß, am wenigsten im Mittelwalde, am meisten im Hochwalde, die Zuwachssteigung durch Unterlassung des Streurechens zu 8—33 % angegeben.

Fraas, in besonderer Schrift, die Entbehrlichkeit der Waldstreu für den Landwirth nachweisend, führt in seiner Rede, an die Beobachtungen, daß das dürre Laub nur wenig wirkliche Nährstoffe enthalte, anknüpfend, an, daß die Waldstreu dem Walde nicht räthlich entzogen werde, doch aber, daß der Schaden nicht so bedeutend sei, wenn nur das dürre Laub gerecht werde, da ja die unorganisch nährenden Stoffe der Blätter der Bäume und perennirenden Pflanzen überhaupt vor ihrem Abfalle wieder in den Stamm, oder die Zweige, in das Rhizom oder die Wurzel zurückkehren und das abgefallene Laub bei weitem nicht mehr so viel nährende Stoffe enthalte, als das frische im Frühling. — Der jährliche Ertrag in den natürlich abfallenden Blättern ist nur gering. Hierbei sind aber die physikalischen Wirkungen des Laubes oder der Nadeln gänzlich außer Acht gelassen. Wir schlagen sie aber noch höher an, als die chemischen, da wir die letzteren durch die Verwitterung des Bodens für sehr unterstützt halten.

Im Allgemeinen gilt:

1) daß das im Herbst abgefallene Laub oder die Nadeln für den Landwirth von geringerem Nutzen als Streu ist, denn die grünen Blatttheile und Aeste von im Safte gefällten Bäumen;
2) daß viel weniger Waldstreuentzug im Herbste, als die Abholzung selbst den Boden erschöpft;
3) daß endlich der jährliche Zuwachsentgang durch Waldstreunutzung — abgesehen von der physikalischen Wirkung — auf 1 Tagwerk mit 30 Kr. bis 1 Fl. fast überall annähernd richtig geschätzt und
4) der Ersatz der dem Wald entzogenen Pflanzennährstoffe annähernd nur auf dem Wege der Förderung der Verwitterung und der Mineraldüngung überhaupt zu suchen ist.

(Verhandl. d. XIII. Vers. d. d. Landw. und besondere Schrift „Ueber Waldstreu", München 1857.)

Hanstein, („Ueber die Bedeutung der Waldstreu" — 1863) bekämpft diese Ansichten, um der Gefahr willen, welche die Annahme, als habe das dürre Laub keine oder nur geringe Bedeutung für den Wald, erzeuge.

Die Frage der Laubstreunutzung ist kein Capitel der modernen Lehre von der Erschöpfung und dem Ersatz. Die Frage, ob bei Waldstreuentzug Ersatz der mineralischen Nahrungsstoffe gegeben werden soll, ist als eine Frage für sich zu betrachten, aber nicht als eine, die Bedeutung des Streulaubes für den Wald selbst einschließende.

Wir können sagen:

1) Der Humus ist nicht absolut zu dem Gedeihen des Waldes nothwendig.
2) Die Mineralstoffe des Bodens, ohne größeren Feuchtigkeitsgehalt desselben, haben ein vollkommenes Gedeihen der Bäume nicht zur Folge.
3) Der Humus trägt zur Ernährung der Waldbäume selbst wenig bei.
4) Die Wirksamkeit des Humus zur Unterstützung des Wachsthums der Bäume liegt darin, daß er eine Decke über dem Boden bildet, welche hauptsächlich die Feuchtigkeit des Bodens erhält und die Zufuhr des Wassers begünstigt.
5) Der Humus erhält dem Boden die vorhandenen und im Laufe der Zeit durch die Verwitterung frei werdenden Aschenbestandtheile der Pflanzen.

Der Werth des Humus (der Laubstreu) für den Wald ist ein viel höherer, der der Aschenbestandtheile desselben ist nur ein Theil des Gesammtwerths.

Hanstein ist demnach der Ansicht, daß die Streu unbedingt dem Walde zu erhalten sei.

b) Schilf, Tang, Binsen u. dergl.

Burger I. 107 ff. Der Tang hat nur geringe Wirkung, kann aber in solchen Mengen angewendet werden, daß er doch ein mächtiges Mittel giebt, die Wirthschaft im Gange zu erhalten.

v. Schwerz, Pr. Ackerb. I. 136. Schilf, Binsen und Riedgräser sind in Hinsicht auf den Dünger, grün verwendet, dem Stroh vorzuziehen.

Koppe II. 108 ff. glaubt auch, daß Schilf dem Stroh gleich zu achten sei.

v. Pabst I. 171 ff. empfiehlt als Streusurrogate dieser Art: das trockne Kartoffelstroh mit nicht weniger Dungwerth, als das gewöhnliche, aber langsamer Zersetzlichkeit; Schilf, Binsen, Heu von sauren Gräsern, welche sich eher zu schnell, als zu langsam zersetzen und den Mist bereichern, daher sorgsamst zu sammeln sind. Der Mist von Kartoffelstroh muß länger liegen und öfters begossen werden, weil er etwas locker sich legt.

Sprengel, Düngerlehre 218. Wiesenwolle, „Luck", Torfgras und Torfmoos, bei Blachfrost gemäht und sogleich abgefahren, ist zwar arm an nährenden Stoffen, zersetzt sich aber schneller als Stroh und hält deshalb auch nicht lange vor, weshalb es mit Recht nicht sehr geachtet wird. Lerchen, Pfriem, Rehkraut, Ginster und Leinen lohnen sich wohl zu sammeln, was aber in jungem, noch nicht verholztem Zustand geschehen muß; sie haben viel Gerbstoff. Schilf enthält viel der kräftigsten Dungstoffe und zersetzt sich so schnell, daß der damit gewonnene Mist nicht früh genug untergebracht werden kann. Simsen und Risch sind arm an Dungstoff.

Wolff, Grundlagen 442 rühmt vorzugsweise die Seegräser als Dungmaterial, weil sie sehr reich an Mineralbestandtheilen, auffallend reich an Schwefelsäure, mit Alkalien und Kalkerde verbunden, Kali und besonders an Stickstoff sind. Die Teichstreu ist um so besser, je weniger sie Binsen und Schilf enthält, am besten unter diesen ist noch der schwammige poröse, an Alkalien ziemlich reiche Rohrkolben. Ungeachtet die Teichstreu oft mehr und werthvollere pflanzenernährende Stoffe enthält, als die Stroharten, kann sie doch nur weniger kräftigen Dünger geben, weil sie in der Regel erst im Spätherbst geschnitten wird und nicht selten bis in den Winter allen Einflüssen der Witterung ausgesetzt bleibt, so

daß schon der größte Theil ihrer werthvollen Stoffe durch Fäulniß und Auslaugen verloren gegangen ist.

Fries I. 26. Schilf, Riedgräser, Binsen u. s. w. geben ein gutes Einstreumittel, wenn frisch angewendet; in solchem Zustand schaden sie aber, wegen der Nässe, dem Vieh, weshalb sie mit Stroh vermischt werden müssen.

v. Rosenberg-Lipinsky II. 381. Als Surrogate des Strohs folgen sich in Bezug auf ihren Werth als Einstreu: Schilf, dürre Quecken, Erde, Sägespäne, Nadelstreu, Laub, Haidekraut.

Dem Schilfe will man als Einstreu den Werth des Strohes beilegen, doch bezweifle ich die Richtigkeit dieser Behauptung. Dagegen bin ich überzeugt, daß die Quecken mit dem Stroh zwar gleichen Düngerwerth haben, allein ich beklage den Landwirth, welcher auf dieses Surrogat, sofern es auf der eigenen Scholle erbaut wurde, hauptsächlich angewiesen ist. Je umfangreicher dies der Fall ist, desto trauriger muß es um die ganze Wirthschaft stehen, — ein desto schärferes testimonium paupertatis stellt sich der Landwirth für seine Einsicht und practische Ausbildung zu.

c) Erde, Sand, Torf.

Thaer II. 233 ff. Torf eignet sich vorzüglich zur Einstreu, weil schnell vermodernd und die Feuchtigkeit stark anziehend. Bloße Erde kann nicht zu wahrem Dünger werden, sondern nur den Mist und einen Theil der Jauche anfeuchten. Zudem giebt sie dem Vieh kein trocknes Lager und erfordert das An- und Abfahren zu viel Arbeit. Etwas Anderes ist es, wenn Erde, insbesondere mergelichte in den Hof gefahren und in Haufen gebracht wird, um sie mit Jauche zu schwängern. Dem Haufen giebt man in der Mitte eine kesselartige Vertiefung. — Die Masse kommt, wenn gehörig durchdrungen, auf den Acker. Auch hat man die ganze Miststelle mit einem kleinen Wall solcher Erde als Befriedigung umgeben und auf dem Rücken desselben einen kleinen Kanal gezogen, in welchen die überflüssige Jauche gegossen wird.

Trautmann I. 891 hält die Erde, zumal als Unterlage unter Stroh, für ein ganz vorzügliches Surrogat der Streu; am besten dann, wenn der Mist im Stalle bleibt. Durch die Erde werden die flüssigen und flüchtigen Theile der Excremente gebunden; im Stalle verbreitet sich kein so übler Geruch —, der Dünger wird schwerer, compacter, gährt gleichförmiger und es geht nichts davon verloren. Es erhält auch der Acker den Antheil Stauberde zurück, welcher durch Winde verweht, durch Regen und Schneewasser weggespült wird.

Burger I. 107. Torf äußert für sich nur geringe Wirkung, mit Kalk zersetzt aber mehr, auch als Streumittel will er ihn nicht empfehlen, um so mehr dagegen

v. Schwerz, Pr. Ackerb. I. 136. Durch Erde werden die flüssigen und flüchtigen Theile der Excremente gebunden; der daraus hervorgehende Dünger wird schwerer, zusammenhängender, gährt gleichförmiger, leidet keine Abnahme und das Feld erhält durch ihn den Antheil Stauberde zurück, welche ihm Wind und Regen entführen. Versteht sich, daß aber etwas Streu dazu gegeben werden muß. Besonders in den Schafställen empfiehlt sich die Erdstreu, welche aber immer ganz trocken sein muß und nicht zu thonig sein darf. Solcher Mist wirkt kräftiger und nachhaltender auf Mittelboden, als der gewöhnliche Stallmist. Doch ist die Erdstreu nur zu empfehlen, wo Kosten und Arbeit im gerechten Verhältniß zum Ertrag stehen.

Sand sollte man, wo er zu haben ist, nirgends neben der Streu anzuwenden vergessen, und namentlich da nicht, wo thonige, moosige und saure Wiesen und Felder sind. Er läßt sich besser behandeln als die Erde und saugt alle Jauche vollständig auf. Am besten ist der Sand für den Schafstall. Im Pferdestall kann der Sand 3—4 Wochen liegen bleiben und hernach mit dem übrigen Mist vermischt werden.

Block I. 219 empfiehlt bei Mangel an Streu die Erde als Surrogat, von welcher man, weil sie, nur trocken aufgebracht, nutzt, stets einen großen Vorrath haben müsse, besonders für den Winter. Der Vorrathhaufen ist in der Nähe der Stallungen anzulegen und bei Frost mit Pferdemist zu bedecken. Bei 3 bis 4 Pfd. Streustroh kann man täglich noch fürs Stück Großvieh $1\frac{1}{4}$—$1\frac{1}{2}$ Cubikfuß anwenden. Die Stallung muß aber so viel Raum haben, daß der Mist wenigstens 4 Wochen lang unter dem Vieh bleiben kann. Wöchentlich muß der Dünger im Stall ein= bis zweimal aufgerissen und auf die Krippen gezogen werden. Hat selbst die Erde 12 % Feuchtigkeit, so nimmt sie im Stalle unter dem Vieh noch $\frac{1}{3}$ C.F. an. Der Gewinn an gutem Dünger oder das Plus, welches das Einstreuen mit Erde nach vorbeschriebner Art bewirkt, ist mindestens auf 9—10 Fuhren à 40 C.F. fürs Stück Großvieh bei Stallfütterung zu veranschlagen. Die Ausgaben sind zwar groß, der Nutzen aber größer. Auch in dem Schafstall ist Erde anwendbar, wenngleich in geringerer Menge, ungefähr so stark, daß man von 10 Schafen jährlich 3 Fuhren Dünger mehr erhält.

Block meint, daß viele Wirthe besser daran thäten, statt Asche, Kalk u. dgl. mit großen Kosten herbeizuführen, Erde anzuwenden, welche in den meisten Wirthschaften diese nicht nur ersetzt, sondern auch reichere Ernten hervorbringt und uns gleich in unserer Wirthschaft selbstständiger macht.

Bei großem Mangel an Stroh empfiehlt er, den Pferdedünger noch einmal in die Rindviehstallungen zu tragen und ihn dann auf die frisch ausgestreute Erde auszubreiten. Hat man noch hinlängliche Erdstreu, so ist es unglaublich, wie vielen Dünger man bei kraftvoller, saftreicher Fütterung, besonders von Rindvieh, durch das Einstreuen mit Erde gewinnen kann; denn alle und jede Feuchtigkeit wird von der Erde verschluckt und es entgeht dem Felde nichts; man ist der Güllenbehälter überhoben, der Dünger erhitzt sich unter den Thieren im Stalle nicht, diese stehen immer reinlich und es herrscht eine weit gesundere Luft in den Stallungen.

(S. dessen Schrift: „Ueber die vollkommne Gewinnung des thierischen Düngers" u. s. w. Breslau b. Korn. 1833.)

v. Pabst I. 171 ff. Erdstreu (Torf besonders, moorige Erde und andere dergleichen poröse, trockne Stoffe) sind vorzüglich für Schafstallungen empfehlenswerth, für Rindvieh, der erhöhten Kosten wegen, weniger. Ihre Anwendbarkeit ist genügend dargethan, noch nicht aber ihre Vortheilhaftigkeit unter bestimmten Verhältnissen. Nur da, wo die ihre Anwendung bedingenden Verhältnisse zusammentreffen, zeigt sie sich im glänzendsten Lichte.

Aehnlich Schweitzer.

Veit I. 266. Erde wendet man allerwärts mit Vortheil als Ueberstreu an, ebenso Plaggen, besonders für Rindvieh, weil dasselbe die gröberen Stücke vollständig zertritt, so daß sie sich dann leicht mit den Excrementen mischen. Hinsichtlich des großen Gewichts solcher Materialien empfiehlt er, sie in der Nähe des Feldes, für welches sie bestimmt sind, mit dem Miste zu mischen, erklärt sich also weniger für ihre Anwendung als Streu.

Sprengel, Düngerlehre I. 225. Torf kann nur trocken als Streu dienen, ist dann aber vorzüglich, und zwar um so mehr, als er Mineralstoffe ent-

hält; soll der damit gewonnene Mist die Pflanzen gut ernähren, so müssen die Thiere viel Kali haltendes Futter erhalten. Am besten wirkt er auf sandigen und trocknen Feldern, da er sie mit viel Humus versieht; seine Hauptwirkung aber ist die vollständige Absorption von Ammoniak, so daß nicht die Spur des Stickstoffs der Excremente der Thiere verloren geht, wodurch zugleich die überflüssige Säure neutralisirt wird. Der Torfmist bleibt zweckmäßig ein paar Monate in großen Haufen auf dem Felde liegen. Nützlich ist die Torferde vorzüglich bei Schafen und Pferden wegen der Ammoniakbindung.

Erde und Sand eignen sich nur für passende Stallungen als Streu, und wenn Stroh darüber gebreitet wird; da die Erde gewöhnlich nur durch die mineralischen Körper düngt, so ist sie in ihrem Werthe sehr verschieden, jedoch ist ihre Anwendbarkeit auch durch die physische Beschaffenheit der Bodenarten, auf welche der Mist kommen soll, bedingt, und muß man also die Erde passend wählen.

Thoniger Boden muß mit Erde gedüngt werden, die viel grobkörnigen Sand und Kalkkörner enthält, humusreicher Boden mit solcher, die viel Feldspathkörner enthält, sandiger Boden mit Lehm, Mergel u. dgl. Alle Erden müssen gut gepulvert sein, die Thonarten dürfen nie angewendet werden.

Die beste Erde wird immer die sein, welche die Bestandtheile vorzugsweise enthält, die dem betr. Boden fehlen.

Wo möglich soll die Streuerde auch etwas Humus haben, um der Verflüchtigung des Ammoniaks der Excremente entgegenzuwirken. Der Erdmist bleibe möglichst lange im Stalle liegen wegen der vollkommnen Absorption und Einsaugung der Gasarten und Flüssigkeiten. Die Vortheile der Erdstreu sind also: das Ammoniak wird völlig gebunden (wenn es nicht an Humus fehlt); man spart Stroh, die Erde verschluckt auch zum Theil die Gase, welche das Vieh aushaucht und verdunstet. Die Excremente zersetzen sich nicht so rasch, die Luft der Stallungen bleibt reiner, der Boden erhält dadurch die ihm fehlenden Mineralkörper oder Humus. Dagegen kommt die Arbeit als Nachtheil in Betracht. 1 Stück Großvieh braucht täglich $1\frac{1}{2}$ rh. Cub.F., im Mittel 107—108 Pf., also sind für 100 Kühe täglich 162,000 Pfd., oder 81 Fuder à 2000 Pfd. nothwendig. Man streut deshalb besser zum Theil Stroh, und bedarf aber dann immer noch einer besonderen Stalleinrichtung und eines besonderen Schoppens. Bei saftigem Futter unterläßt man die Erdstreu lieber.

Hlubeck, Statik 437. Die Erdstreu wird gegenwärtig noch in folgenden Absichten angewendet:

1) um die flüssigen Excretionen aufzufangen und ihren Verlust zu verhindern;
2) um die Gährung und mithin die schnelle Zersetzung und Verflüchtigung der kräftigsten Nahrungsstoffe des Stallmistes zu hemmen oder wenigstens zu vermeiden;
3) um den Thieren, in Ermangelung eines gewöhnlichen Streumaterials, ein trocknes Lager zu verschaffen;
4) um die physikalischen Eigenschaften eines Bodens mit dem aufgeführten Dünger zu verändern oder seine Thätigkeit zu modificiren und
5) um die Düngermasse durch die beigemengte Erde zu vermehren und den Bedarf an gewöhnlicher Streu zu vermindern.

ad 1. Dies geschieht mit vollem Rechte schon von Alters her; geschwängerte Erde wird besonders in Italien als der vorzüglichste Dünger für Wiesen betrachtet. Jede Erde ist dazu geeignet; bei kleinen Mengen wähle man aber Erde von großer Wasseraufnahmefähigkeit und zertheile sie so fein als möglich.

ad 2. Dieser Zweck wird am vollkommensten durch kalkhaltige Erde erreicht,

weil die Kalkerde mit den fetten, schleimartigen Theilen der Excremente eine Art schleimiger Seife bildet, welche nicht gährt, die anderen Theile gegen die Gährung schützt und die Entweichung der Kohlensäure und anderer Gasarten am meisten verhindert. Die Vortheile dieser Art der Behandlung des Stallmistes sind so einleuchtend, daß man sich nur über die nicht allgemeine Anwendung wundern muß.

ad 3. Trockne Rasen-, Torf- und Modererde, jede magere, sandige, beim Befeuchten und Treten keinen Teig bildende Erde, die frei von Steinen ist, erscheinen als die geeignetsten, den Thieren ein trocknes Lager zu geben. Jede bindige Erde, besonders Schlamm, ist ganz unbrauchbar dazu. Man braucht 1—2 C.F. pro Stück beim Rindvieh und $\frac{1}{8}$—$\frac{1}{4}$ bei den Schafen. Je nach Fütterung, Beschaffenheit der Erde, Menge derselben und der vegetabilischen Einstreu ist die Erde in 4 bis 8 Tagen vollkommen gesättigt, und muß durch frische ersetzt werden.

ad 4. Nach dieser Beziehung muß das Verbesserungsmittel wenigstens 5 % des Bodengewichts betragen, so daß pro ö. Joch 1152 Ctr. oder 1140 C.F. Erde aufgeführt werden müssen, um den Boden auf 6 Zoll zu verbessern.

Wird einem Rinde täglich 1 C.F. eingestreut, so beträgt dies im Jahr 365 C.F. oder 292 Ctr.; der Stallmist von 4 Kühen enthält also die erforderliche Menge für 6 Zoll Tiefe.

ad 5. Trotz aller Theorie ist die Erdstreu nicht im Stande, die vegetabilische, Kohlen- und Stickstoff enthaltende Streu zu ersetzen, und in sofern ist die Behauptung richtig: daß die Düngermasse durch die Beimischung von Erde nicht vermehrt werden kann.

Wohl aber ist es richtig, daß durch die Erde der gewöhnliche bedeutende Verlust beseitigt oder wenigstens sehr vermindert wird. Durch ihre Anwendung wird die Gährung der Excremente verhindert und die für eine Ernte statisch berechnete Menge reicht hin, um den Stickstoffbedarf derselben zu decken. — Um die Menge Erde, welche zu diesem Zwecke erfordert wird, zu berechnen, muß man von der Erfahrung ausgehen, daß $1\frac{1}{2}$ C.F. oder 120 Pfd. trockner magerer Erde hinreichen, um die täglichen Excretionen einer Kuh — 60 Pfd. — vollkommen aufzufangen und den Thieren mit Hülfe von etwas Stroh als Oberstreu ein trocknes Lager zu geben. 14 Fuhren trockner, magerer Erde reichen zu, um den erfahrungsmäßigen Ersatz an Excrementen für eine Roggenernte vollkommen aufzufangen und den Stickstoffbedarf zu decken.

In gleicher Weise berechnet Hlubeck die Frage der Deckung des Bedarfs an Kohlenstoff mit Hülfe seiner statischen Formeln und kommt zum Schluß:

Man mag der Erdstreu noch so sehr das Wort reden, so vermag man doch nicht den Kohlenstoff der vegetabilischen Streu, also das Hauptelement der Pflanzen, zu ersetzen, und daher kann der Erdstreudünger nur dort Jahre lang mit gutem Erfolg angewendet werden, wo die Grundstücke mit einem kohlenartigen oder einem anderen, den Culturpflanzen unzuträglichen Humus reichlich versehen sind.

Auch in Beziehung auf die Thätigkeit mancher Bodenarten erscheint die Erdstreu unzureichend, wenn nicht der Boden viele organische Ueberreste enthält.

Nobis II. 18. Die Menge der Erdstreu hängt ab von der Beschaffenheit der Erdart (je trockner, feinkörniger, humusreicher, um so weniger braucht man), von der Viehgattung hinsichtlich der Excremente, von dem Futter hinsichtlich seiner Trockenheit und von der Menge des Streustrohs. Er rechnet auf ein Stück Großvieh bei 6—8 Pfd. Stroh $1\frac{1}{2}$ C.F., auf ein Pferd bei 5 Pfd. Stroh 1 C.F., auf 30 Schafe so viel, wie auf ein Stück Großvieh. — Dem Rindvieh ist täglich, den Schafen wöchentlich und den Pferden zweimal wöchentlich Erde einzustreuen und das Streustroh darüber zu breiten. Die Pferdeställe müssen ebenso oft gereinigt werden,

damit die Hufe nicht Schaden nehmen. Für Schweine ist die Erdstreu nur im Sommer nützlich, den Lämmern in der ersten Lebensperiode schädlich.

Mit Erdstreu giebt es fürs Stück Großvieh 8—10 Fuder Dünger mehr.

Die Erdstreu ist vortheilhaft:

bei Rindvieh unter Verzicht auf große Reinlichkeit, bei guten Stalleinrichtungen und eigener Hand- und Gespannarbeit, bei Federvieh immer;

bei Schafen unter allen Umständen, bei Schweinen nicht bei Kälte, bei Pferden nur soweit die Reinlichkeit erlaubt;

nicht mehr bei Entfernung der Felder über eine halbe Stunde;

nur bei Verwendung der Gespanne in arbeitslosen Stunden und bequemen Erd- und Mistfuhren überhaupt, sowie wenn ein Schuppen für die Erde da ist;

nur bei Anwendung von, den Boden verbessernden Erdarten, besonders für steinfreie und mehr trockne, leichte Bodenarten, oder ausgesogene Grundstücke;

bei Gütern mit verhältnißmäßig geringem Viehstand;

endlich bei wasserreichem, saftigem Futter und in strohармnen Jahren, sowie für Grundstücke, die viel Heu, aber wenig Stroh bauen.

Die Kosten sind bedingt durch: den Boden und seine Entfernung, Clima, Art und Behandlung der Excremente und der Streu, Fruchtfolge und Werth der Streu und der Früchte, Gehalt der Futterstoffe und des Strohs, allgemeine Wirthschaftsverhältnisse, Art der Gewinnung und Kosten der Anfuhr der Erde, Einrichtung der Ställe und Miststätte, endlich Einsicht des Wirthschaftführers.

Unter den Vortheilen erwähnt er die dadurch mögliche Vertiefung der Krume, wenn die Erde aus dem Untergrund genommen wird, die kräftigere, nachhaltigere Wirkung des so gewonnenen Mistes, die Beschäftigung für Menschen und Thiere in arbeitslosen Stunden, die Verhinderung vieler Krankheiten der Thiere (Klauenseuche, Euterentzündung, Durchfall, Milzbrand, Entzündung) und die Ueberhandnahme von Läusen beim Geflügel, die Entbehrlichkeit der Güllenbehälter.

Die Nachtheile sind hauptsächlich die erhöhten Kosten an Gebäuden, die gesteigerte Arbeit für Hirten und Viehwärter, die Schwierigkeit der Beschaffung der Erde im Winter und die schwierige Verbreitung des Mistes.

Aehnlich Schlipf I. 111 und in besonderer Monographie „die Erdstreu" 1843.

Fries I. 26 hält die Erdstreu nur in Ochsen- und Schafstallungen für anwendbar, betont aber die Nothwendigkeit erforderlicher Stalleinrichtungen, breiter Gänge. Nach seinen Erfahrungen kosteten bei solcher Einrichtung 12 Ctr. Erde aufzuhauen, zu laden und in den Stall zu führen, dort gehörig aufgesetzt, nur 4 Krz. Jeder Ochse bekam täglich 1 Ctr. Erde und 6 Pfd. Stroh, wobei der Dung 2—3 Monate im Stalle blieb. Wo wöchentlich ausgemistet werden muß, rentirt sich die Sache nicht.

Sandstreu ist nur da anwendbar, wo keine Güllenbehälter sind. Dieser Mist eignet sich am vorzüglichsten für Thonböden und moorige, saure Wiesen.

Birnbaum II. 374. Die Erdstreu ist nächst der Pflanzenstreu am ehesten im Stande, das Stroh zu ersetzen, erfordert jedoch vorsichtige Anwendung. Indem ihr größter Vorzug darin besteht, daß sie die Jauche vollständigst auffängt und alle gasartigen Ausdünstungen bindet, darf nur diejenige Erde dazu verwendet werden, welcher diese Eigenschaften im höchsten Maße zukommen, niemals aber solche, welche durch ihre Bündigkeit die genügende Absorptionskraft nicht besitzt, noch auch solche, welche durch leichtes Erweichen sich näßt und damit Unreinlichkeit im Gefolge hat. — Vollständigste Benutzung der Jauche, Billigkeit des Materials und Reinlichkeit kommen als Vorzüge, vermehrte Transportkosten und, bei bloßer Anwendung

von Erde, Härte des Lagers, sowie im Winter ungenügende Erwärmung als Nachtheile in Betracht; außerdem muß auf Lockerung des Bodens verzichtet werden. — Die Sandstreu hat den Vorzug besserer Erwärmung der Thiere und größerer Lockerhaltung des Bodens.

Hinsichtlich der Vortheilhaftigkeit der Erdstreu verweist B. auf die Güter der Frhrn. v. Rotenhahn in Franken, wo dieselbe ausschließlich seit Langem schon angewendet wird.

v. Rosenberg-Lipinsky II. 382. Als Aushülfsmittel der Einstreu, sowie als Zwischenlage im Dunghaufen, hat indeß die Erdeinstreu einen großen Werth. Alle Erden, insbesondere auch die Moor- und Torferde, besitzen von Natur eine große wasserhaltende Kraft und sind daher im Stande, eine bedeutende Menge Jauche aufzunehmen. Sie bewirken durch Verdünnung, noch besser als das Stroh, die vollständige Zersetzung der festen und flüssigen Excremente und nehmen überdies noch besser die thierischen Ausdünstungen auf. Im Rinderstalle zertheilt und verdünnt die Erde alle schmierigen Kothstoffe und verhindert deren Zusammenballen beim Austrocknen, während sie in den Schafställen die stürmische und stets mit erheblichen Verlusten begleitete Zersetzung des Düngers in den heißen Sommertagen mäßigt. Dasselbe findet bei der zeitweisen Durchschichtung des Düngers — namentlich des Pferdemistes — auf der Dungstätte statt. Im Stalle, wie im Misthaufen nimmt diese Erde, besonders die humusreiche, das sich entwickelnde flüchtige (kohlensaure) Ammoniak auf, und indem sie dasselbe in das nicht mehr flüchtige humussaure Ammoniak umbildet, hält sie diesen, als Nährstoff der Pflanzen und als Vermittler der Verwesungs- und Verwitterungsprozesse, hochwichtigen Körper in ihren Poren zurück. Ingleichen saugt diese Erde die dem Düngerhaufen entsteigende Kohlensäure, sowie überhaupt alle warmen Dämpfe auf und bindet sie, während diese Gase, sowie das aufgesaugte Ammoniak, die Mineralstoffe in der eingestreuten Erde löslich machen und die Bildung von kohlensauren und anderen Salzen veranlassen. Daher nimmt die, zur Einstreu oder zur Durchschichtung des Hofdüngers benutzte, Erde nach und nach eine schwarze oder schwärzlich-blaue Farbe an, welche theils von gebildeten humosen Substanzen, theils aber auch von dem Schwefeleisen herrührt, welches durch die Verbindung des, sich aus dem verwesenden Dünger entwickelnden Schwefelwasserstoffs mit dem Eisenoxyd der Erde entsteht und, weil es als Oxyd unlöslich ist, zwar keinen eigentlichen Düngerwerth besitzt, indeß auch nicht schädlich wirkt.

Demgemäß bringt selbst die Verwendung von wirklicher Moorerde oder von Torfabfällen zur Einstreu im Stalle oder zur periodischen Durchschichtung der Dunghaufen — sofern man diese Materialien nur so schwach aufbringt, daß ihre freie Humussäure durch das Ammoniak vollständig neutralisirt, bezügl. abgestumpft werden kann, — nicht nur keinen Nachtheil, sondern einen entschiedenen Vortheil, theils durch die Aufsaugung des Ammoniaks, theils dadurch, daß die freie Humussäure, in der chemischen Verbindung mit dem Ammoniak, seine schädliche Einwirkung nicht bloß verliert, sondern sogar in ein nahrhaftes humussaures Salz umgewandelt wird. — Nach einer langjährigen Beobachtung und Erfahrung fixirt überhaupt die Humussäure das Ammoniak bei Weitem sicherer und reicher, wie der Gyps, und deshalb besitzt der Landwirth in der Durchschichtung der Dunghaufen mit Erde zugleich das wohlfeilste Material, das Ammoniak aufzufangen. Im Nothfalle läßt sich sogar lehmiger Sand als Einstreu verwenden; doch kann dies Material natürlich in der Regel nicht gleiche Wirkung mit den übrigen Erden haben, — am wenigsten eine Nachhaltigkeit verbürgen. —

v. Liebig 7. Auflage 151. Da der Mist, sowie alle Dungmittel nur

durch die Erdtheile wirken, die sich mit den im Miste enthaltenen Nährstoffen gesättigt haben, so ist es unter gewissen Umständen für den Landwirth vortheilhaft, mit dessen Hülfe eine solche gesättigte Erde zu bereiten und damit zu düngen, dieses kann natürlich auf dem Felde selbst geschehen. Der Mist hat bekanntlich noch eine mechanische Wirkung, durch welche der Zusammenhang eines festen Bodens gemindert werden, der schwere Boden leichter und poröser gemacht wird. Für diese Bodenarten eignen sich diese Erdmischungen weniger gut, und die dem Miste zugesetzte Erde muß durch einen sehr lockern Körper, am besten durch Torfkleie ersetzt werden.

Wichtiger noch als die Bereitung der Composte ist aber die Benutzung der absorbirenden Eigenschaften der Erden und des Torfes zur Fixirung der in der Mistjauche enthaltenen Nährstoffe. Wenn der Boden einer Miststätte aus einer 1 Meter hohen Schichte lockern Torfes besteht, so hat man bei einer Grundfläche von je 10 Meter Länge und Breite 100 Cubicmeter Torf, durch welche man alle Jauche versickern lassen kann, ohne daß man in Sorge zu sein braucht, auch nur den kleinsten Theil der wirksamen Bestandtheile der Jauche zu verlieren. Der in der Umgegend Münchens vorkommende Torf absorbirt in Pulvergestalt für jeden Cubiccentimeter oder 330 Gramme, 7,892 Gr. Kali und 4,167 Ammoniumoxyd.

d) Abfälle aller Art.

Thaer II. 233 ff. Scheunenabfall darf nur mit Vorsicht angewendet werden. Die darin befindlichen Gesäme werden selbst durch die faulende Gährung nicht völlig zerstört. Man verwendet ihn am sichersten zur Ueberstreu auf Wiesen.

Schübler II. 161 empfiehlt Sägspäne und Sägmehl, sowie die Reste von der Hanf- und Flachsbereitung, faule Holzerde und ausgeglühte Holzkohle; letztere, welche im frischen Zustande, wahrscheinlich, weil sie in diesem Zustande nichts mehr von in Wasser auflöslichen organischen Stoffen enthalten und Sauerstoff und Wasserstoff mit Begierde ein-, also den Pflanzen entziehen, schädlich wirken, eignen sich gut zur Gartenerde und Erdmischung bei der Blumenzucht.

Burger I. 107 ff. Die Wirkung der Gerberlohe ist gering und ebenso die von Moder, selbst wenn er in großen Mengen angewendet wird.

v. Schwerz, Pr. Ackerb. I. 136 ist dagegen sehr für die Anwendung von Gerberlohe und Rasen.

v. Pabst I. 171 ff. glaubt, daß Sägspäne sich langsam zersetzen und wenig Dungkraft und Werth haben, noch weniger aber haben die Abfälle von der Flachs- und Hanfbereitung, oder Haidekraut.

Veit I. 266 ff. empfiehlt Kartoffel- und Topinamburstroh, ersteres grün gemäht und getrocknet, letzteres trotz seiner langsamen Verweslichkeit, weil es viele Pflanzennahrungsstoffe habe und große sichere Ernten gäbe. Die zur Fütterung nicht geeigneten Gräser und Kräuter von Teichen, Grabenrändern u. s. w. eigneten sich auch vortrefflich zur Streu, dürfen aber, wie auch alles Stroh, ja nicht in nassem, schimmligem Zustand angewendet werden, weil das Vieh doch mal ab und zu daran frißt. Sägspäne sind zumal als Mittel, die Feuchtigkeit aufzufangen, zu empfehlen.

Sprengel, Düngerlehre I. 221. Flachs- und Hanfschäbe haben geringen Werth und liefern den besten Beweis, daß der Dungwerth solcher Stoffe von den Mineralbestandtheilen und dem Stickstoff abhängt; es fehlen ihnen gerade die wichtigsten Stoffe; sie bestehen fast aus reiner Holzfaser und müssen zuvor zersetzt werden.

Die Sägspäne sind aus gleichem Grunde fast werthlos, jedoch verschieden,

je nach Holzart, an Bedeutung; die Düngung mit ihnen ist nur nützlich, insofern sie den Humussäuregehalt um ein Weniges vergrößern, sie zersetzen sich aber zu langsam, ohne Anwendung künstlicher Mittel, doch sind sie den obigen Abfällen vorzuziehen.

Fries I. 26 schätzt das Sägemehl, vereinigt mit Stroh, als vorzüglichen Dünger, indem es die flüssigen Excremente gern aufnimmt.

v. Rosenberg-Lipinsky II. 383. Die übrigen Surrogate der Streu: Sägspäne, Nadelstreu, Laub, Haidekraut u. s. w. haben einen sehr untergeordneten Werth als Einstreu, theils, weil sie äußerst schwer und langsam verwesen, beziehungsweise die Feuchtigkeit minder aufsaugen, theils, weil sie einen sehr geringen Gehalt an mineralischen Stoffen, namentlich an Kali und Natron besitzen, theils, weil sie durch ihren Gehalt an Gerbsäure, bezüglich Harz, unter Umständen sogar schädlich auf die Vegetation der meisten Culturpflanzen einwirken. Unter allen Umständen steht der mittelst dieser Surrogate gewonnene Dünger in seiner Wirkung dem Strohdünger auffallend nach und um so mehr hüte man sich, diese Surrogate in unverhältnißmäßiger Volummenge zu den thierischen Excrementen zu verwenden.

e) Dungwerth und Analysen der Stroharten.

Hinsichtlich Zusammensetzung und Düngerwerth verschiedener Streumittel geben Sprengel, Boussingault und Payen an:

	Aschenbestandtheile. Procente.	Stickstoff. Procente.	Gleichwerth.	Düngerbedarf für Mg.
Erbsenstroh . .	4,971	1,79	22,34	3251
Linsenstroh . .	3,899	1,01	39,60	5940
Hirsenstroh . .	4,855	0,78	51,28	7692
Weizenstroh, altes	—	0,49	81,60	12240
Buchweizenstroh .	3,203	0,48	83,33	12500
Haferstroh . .	5,734	0,28	142,85	21423
Weizenstroh, frisch	3,518	0,24	166,66	24999
Gerstenstroh . .	5,244	0,23	173,90	26085
Roggenstroh . .	2,793	0,17	235,29	35249
Rapsstroh . .	3,873	—	—	—
Wickenstroh . .	5,101	—	—	—
Bohnenstroh . .	3,121	—	—	—
Maisstroh . .	3,985	—	—	—

Stöckhardt giebt an:

Es enthalten:

	Stickstoff.	Asche.		Kali u. Natron.	Kalk u. Bittererde.	Phosphorsäure.	Kieselerde.	Geldwerth.
Weizenstroh	4 %	40 %	davon	6	3	2	28	80 Ngr.
Roggenstroh	3 „	30 „		5,5	3,5	1,25	18	74 „
Gerstenstroh	3 „	45 „		12	5	2	23	80 „
Haferstroh	3 „	50 „		14	5	1,25	25	82 „

Birnbaum III. 224 ff. giebt nach den neuesten Analysen folgende Berechnungen:

Es enthalten: in 1 Ctnr.	Stickstoff	Wasser	Asche	KO —	NaO —	MgO —	CaO —	PO^5 —	SO^3 —	SiO^3	
Weizenstroh	2,0	14,3	5,5	0,62	0,12	0,19	0,37	0,34	0,15	3,19	
Roggenstroh	1,5	14,3	3,2	0,54	—	0,07	0,28	0,12	0,02	2,06	
Gerstenstroh	3,0	14,3	7,0	0,633	0,021	0,35	0,36	0,21	0,07	4,64	
Haferstroh	2,5	14,3	5,0	0,105	—	0,27	0,43	0,35	0,215	2,670	
Hirsenstroh	—	—	3,2	0,814	0,06	0,36	0,58	0,029	0,763	2,160	
Maisstroh	3,0	14,0	4,0	1,408	—	0,220	0,42	0,32	0,20	1,116	
Buchweizenstroh . . .	—	—	3,2	0,329	—	1,289	0,72	0,28	0,214	0,137	
Linsenstroh	14,5	13,3	8,9	0,952	—	0,267	4,65	1,694	0,086	1,557	
Erbsenstroh	6,5	14,3	4,0	0,92	0,022	0,3	1,5	0,38	0,25	0,24	
Saubohnenstroh . . .	16,4	14,5	7,0	1,792	0,973	0,47	1,39	0,54	0,07	0,51	
Wickenstroh	7,5	14,3	6,0	2,12	0,06	0,37	2,29	0,32	0,13	0,51	
Rapsstroh	2,7	19,0	6,0	1,56	0,54	1,98	0,72	0,62	1,02	0,126	
Mohnstroh	—	—	7,8	2,83	—	0,49	0,23	0,09	0,39	0,889	
Kartoffelkraut . . .	2,5	83,0	3,0	0,84	0,48	0,21	0,51	0,24	0,22	0,11	
Sumpfpflanzen (trocken)	—	—	8,0	1,84	—	0,40	2,0	0,56	0,14	0,06	Nymphaea lutea
Ackerunkräuter . . .	—	—	9,6 6,0	2,5 0,8	— 0,3	0,38 —	3,93 0,48	5,08 0,54	0,27 0,3	0,33 1,44	Carduus acaulis Dactylis glomer
Wasserlinsen (trocken) .	—	—	16,6	1,85	—	0,94	2,79	1,49	1,01	2,05	
Seetang (trocken) . .	2,4	16,0	3,2	0,6	0,25	0,22	0,31	0,07	0,37	0,03	
Schilf (frisch) . . .	—	—	5,0	0,42	—	0,06	0,03	0,81	0,18	3,15	Arundo phragmites
Haide (trocken) . . .	—	—	6,3	0,67	0,05	0,42	0,75	0,68	0,04	3,02	Calluna vulgaris.
Laub (trocken) . . .	1,9	58,3	7,0	0,86	0,23	0,53	2,06	0,33	0,09	1,98	
Moos (trocken) . . .	1,5	12,0	6,0	0,74	0,14	0,45	1,77	0,67	0,15	1,32	

§. 33.

Von dem Miste im Allgemeinen.

Thaer, Engl. Landw. I. 137. Nach Kirwan enthalten

108 Pf.	Schafmist	25	Kohle,
" "	fr. Kuhmist	3,75	"
" "	fr. Pferdemist	10,2	"
" "	gefaulter Kuhmist	10,0	"
" "	gef. Pferdemist	18,75	"

Hiernach wäre der Schafmist der kräftigste unter allen, demnächst der Pferdemist, und der Kuhmist der schwächste. Dieses stimmt mit der allgemeinen Erfahrung überein, besonders wenn man auf ihre Wirkung im ersten Jahre sieht. In Ansehung der Dauer ihrer Wirkung scheinen sie aber im umgekehrten Verhältniß zu stehen.

Der Mist ist desto kräftiger, je nahrhafter das Futter der Thiere ist. Den kräftigsten Dung geben sie beim Körnerfutter, schwächeren bei Gras und Heu, den schwächsten beim bloßen Stroh. — Die Engländer unterscheiden Stall- und Hofmist.

v. Schwerz, Belg. Landw. III. 357. Die Unterscheidung in kalten und warmen Mist halte ich für unrichtig, nach wenigen Tagen ist der Pferdemist nicht wärmer als der vom Hornvieh. Dagegen aber befruchtet er den Boden nicht so gut wie dieser, ist also trocken und paßt deshalb nicht für jeden Boden.

Trautmann I. §. 855. Der natürliche Auswurf der Thiere heißt im eigentlichen Sinne Mist; durch die Fäulniß zubereitet, wird es erst zu Dünger. Selbst aber die bereits gemengten thierischen und vegetabilischen Substanzen sind in rohem Zustande zur Pflanzennährung nicht geeignet. Mist und Harn sind noch so wenig ein Dünger, als Brot und Fleisch, ohne vorher gegangene Verdauung, schon eine Nahrung des thierischen Körpers sind; — sie müssen durch die Fäulungsgährung erst homogenisirt und zu Dünger umgewandelt werden.

Sinclair 253. Der Mist ist die unmittelbare Pflanzennahrung; erwärmt den Boden; lockert seine Bindung; zieht Feuchtigkeit an und hält sie zurück und befördert durch die erregte Faulungsgährung die Zersetzung der vegetabilischen Stoffe im Boden. Bei wiederkauenden Thieren ist er bereits in solchem Faulungszustand begriffen, daß er unmittelbar in den Boden gebracht werden kann, allein man zieht doch eine Mischung von hitzigen und trägen, trocknen und nassen, faulenden Stoffen in dem nämlichen Haufen vor.

Sinclair erklärt sich für das Vermischen der verschiedenen Mistarten und zwar lagenweise, wobei zwischen jede Mistart Erde gestreut werden kann. Dies hat täglich zu geschehen.

Eine reichliche Fütterung des Viehs in mit dem Hofe verbundenen Schuppen mit Turnips, Möhren und anderen kräftigen Nahrungsmitteln aller Art liefert den möglichst besten Dünger.

v. Schwerz, Pract. Ackerbau I. 112. Der verewigte Veteran Lobbes sagt: „Der beste Dünger besteht, trotz aller gelehrten Abhandlungen über Dungsalze, Hornspäne, wollene Lumpen und alte Hüte in dem Miste. Denn schnitte man auch allen Trödel in Schnippchen, raspelte man alle Klauen und Hörner zu Staub, ließe man die Millionen männlicher Köpfe unseres Staates cha-

peau bas gehen und machte ihre Hüte wie Kraut zur Düngung ein, wie viele tausend Morgen würden wohl mit diesem Zeuge gedüngt werden können?"

Die Quantität des Mistes hängt ab von der Quantität des Futters, der Streu und der Weise, wie er zu Rath gehalten wird. Seine Qualität hängt ab von der Qualität des Futters, der natürlichen Beschaffenheit der Consumenten, der Menge und Eigenschaft des Streumaterials und der Behandlung des Mistes. Marshal hält den Dung der Pferde, die mit Heu und Hafer genährt werden, für den besten, darauf läßt er den des Mastviehs folgen. Für Vieles schlechter hält er den von magerem Vieh und besonders den von Milchkühen. Den des mit bloßem Stroh überwinterten Viehes hält er für den allerschlechtesten und für noch schlechter als bloßes von dem Vieh zusammengetretenes Stroh.

Kreyßig I. 86. Der Mist wirkt nicht nur dadurch, daß er den Humus im Boden vermehrt, sondern auch dadurch, daß er durch seinen im Boden entstehenden oder fortgesetzten Gährungsproceß den im Boden schon befindlichen Humus mit in Gährung setzt und solchen also mit auflöst und dadurch, daß er bei diesem ganzen Geschäft Wärmestoff entwickelt, der die Temperatur des Bodens und die Vegetation der Pflanzen belebt.

Koppe II. 90. Mist ist diejenige Substanz, welche am leichtesten und im Allgemeinen auch am wohlfeilsten zur Düngung des Ackers anzuwenden und für alle Vegetabilien ohne Ausnahme verbessernd ist. — Ohne Zweifel erzeugen die Auswürfe der Thiere, versteht sich bei sorgfältiger Anwendung als Düngung, eine größere Pflanzenmasse, als wenn die von den Thieren genossenen Vegetabilien durch die Zeit vermodern. Die thierische Production ist also, wenn auch nicht in gewerblicher, so doch in physischer Hinsicht ein reiner Gewinn an organischer Materie. Guter Viehdünger verdient diejenige Mischung von thierischen Auswürfen und Stroh genannt zu werden, in welcher die Faser des letzteren vollständig von den flüssigen Auswürfen durchdrungen ist. Wenn das Stroh oder anderes Streumaterial nicht völlig von Urin und Jauche durchdrungen ist, so wirkt es nur einseitig durch seine allmähliche Vermoderung; reicht aber das Stroh nicht aus, so geht dadurch nicht nur leicht düngende Substanz verloren, sondern mehrere Wirkungen des guten Viehdüngers in der Ackerkrume, welche seine Gährung hervorbringt, müssen entbehrt werden.

Der gemischte Mist ist unter allen der zuträglichste und giebt die gleichmäßigsten Saaten.

Block III. 180. Die Thiere sind als Maschinen anzusehen, die zwar nach Verhältniß ihrer Größe, hauptsächlich aber nach dem Verhältnisse, wie sie gespeist werden, die Fütterung zum kleinen Theil in eigentliche thierische Substanz, den bei weitem größeren Theil aber in Mist und Urin verwandeln.

Dieser Mist besteht nicht allein aus den Trebern der Fütterung, sondern auch aus den wirklichen Abgängen des thierischen Körpers, die immerfort, wenn sie verbraucht sind, ausgestoßen und ausgeführt, durch neue aber ersetzt werden; er hat also seine vegetabilische Natur größtentheils verloren und eine animalische angenommen.

v. Pabst I. 160. Thiere, welche einen Theil ihrer Säfte zur Production von Jungen und Milch verwenden, werden einen minder kräftigen Mist produciren, als solche, wobei dies nicht stattfindet, und der Mist von jungen, stark wachsenden Thieren ist, bei der Ernährung mit ein und denselben Futtermitteln, etwas weniger werth, als der von ausgewachsenen gutgenährten Thieren.

Sprengel, Düngerlehre 104. Die festen Excremente sind um so weicher, je mehr flüssige Nahrung die Thiere zu sich nehmen, jedoch enthalten

selbst die fettesten noch sehr viel Wasser. Außerdem enthalten sie sehr wenig oder gar nicht veränderte Pflanzentheile, als Holzfaser, Harz, Wachs, Blattgrün und zuweilen auch etwas Stärkmehl, ferner Salze von Alkalien, Erden und Oxyden (aus dem Wasser oder der festen Nahrung herrührend), alsdann verbrauchte thierische Theile (Schleim, Gallenstoff) und endlich auch Körper eigenthümlicher Art, die erst in den Leibern der Thiere, theils aus den genossenen Nahrungsmitteln, theils aus verbrauchten thierischen Substanzen gebildet werden.

Sehr häufig wird behauptet, die Nahrungsmittel, welche man den Thieren gebe, werden dadurch, daß sie durch die Leiber derselben gehen, „animalisirt", was dann zur Folge habe, daß sie kräftiger düngen. Die Animalisation beruhe hauptsächlich auf einer Zunahme an Stickstoff. Es beruht aber die Animalisation mehr auf Einbildung, als daß sie sich auf gründliche Versuche und Beobachtungen stützt und ist hauptsächlich von denen erfunden worden, welche in den Thieren wie in den Pflanzen bald diesen, bald jenen Elementarstoff entstehen lassen. Neuerdings will man gefunden haben, daß die Thiere beim Athmen etwas Stickstoff zurück halten. In der That wird aber das Futter, in den Thierleibern erschöpft, nicht reicher, zumal wenn die Thiere noch wachsen, daher der Mist des Jungviehs nie so kräftig düngt, als der der erwachsenen Thiere, und der ärmlich gefütterter Thiere weniger als der gut gefütterter. Der Stickstoff des Futters wird zur Bildung der thierischen Theile verwendet, ein Theil, besonders bei Pferden und Schafen als Ammoniak ausgedunstet. — Die Excremente können also nur weniger als das Futter enthalten. Gleiches gilt von den anderen Bestandtheilen. Wenn nun aber doch als Dünger die Excremente besser wirken, als die Futterstoffe selbst, so kommt dies daher, weil erstens die Thiere im Trinkwasser viel düngende Stoffe (Gyps, Kochsalz, Kalk- und Talkerde, phosphorsaure Kalkerde und Kalisalze) erhalten, zweitens die Excremente äußerst fein zertheilte Pflanzenreste darstellen, welche im Körper schon in Gährung und Fäulniß übergegangen sind, daher sie auch nur anfangs kräftiger wirken, die Pflanzen aber nachhaltiger; übrigens wirken manche Pflanzen oft besser (Loupinen, Bohnen, Klee als Gründünger). Hinsichtlich des nach Alter, Art, Fütterung u. s. w. verschiedenen Werths der Excremente ist zu bemerken:

Junge Thiere bedürfen zum Aufbau des Körpers viel Stickstoff, Phosphorsäure und Kalkerde, Schwefel, Chlor und Natron — ihre Excremente enthalten also davon weniger und werden zumal für die Pflanzen, welche viel davon brauchen, weniger Werth haben, als die älterer Thiere.

Die Kühe brauchen zur Bildung von Milch mehr Stickstoff und phosphorsaure Kalkerde als die Schafe, diese dagegen mehr Schwefel, Kochsalz u. dgl. zur Bildung der Wolle. Die Schafe verdauen das Futter besser, entkräften es also auch mehr wie das Rindvieh, bei gleichem Futter wirken also Schafexcremente weniger, aber schneller, wie die des Rindes, und nicht so nachhaltig.

Tragende Thiere und Milchkühe brauchen mehr Stickstoff, Phosphor, Schwefel, Chlor und Natron, als solche, die nicht tragen, und still stehende Zugochsen noch weniger als Kühe, arbeitende Ochsen aber brauchen wieder mehr Stickstoff und athmen schneller, hauchen also mehr Kohlensäure aus und brauchen mehr Futter. Hämmel produciren nur Wolle, Mutterschafe auch noch Milch und Nachwuchs — daher die Verschiedenheit des Dungwerths der Excremente nach Nutzungsart der Thiere. Je kräftiger das Futter, desto besser die Excremente, wenn die Thiere genug davon erhalten; die Excremente sind dann reich an Phosphor, Schwefel, Natron, Kali, Chlor, Kalk, Talk und Stickstoff (Mastvieh). Mit Brühfutter gefütterte Thiere verdauen schneller, also gehen die Excremente rascher in Zersetzung

über, weil sie schon vorher zersetzt waren. Aehnlichen Einfluß hat das Kochsalz. Die Excremente wirken schneller, sind aber in der That nicht besser an sich.

Großen Einfluß hat auch das Trinkwasser. Ein Rind braucht täglich 80 Pfd. und mehr und erhält damit 1—2 Loth Salze. Eine Kuh liefert also, wenn sie 1½ Mg. bedüngt, 10 Pf. Salze zu der Düngung aus dem Trinkwasser. — Auch die Gesundheit der Thiere hat Einfluß. Je gesunder, je mehr wird das Futter erschöpft. Im heißen Sommer geht die Verdauung schlecht, das Futter wird also weniger erschöpft als im Winter und der Mist ist besser. An Kohlenstoff aber ist der Mist in der Kälte ärmer.

Den relativen Werth der Excremente auszumitteln, ist zu schwer, — als Zeichen eines hohen Werthes kann es angesehen werden, wenn sie schnell in Verwesung gehen und dabei viel stinkende Gase entwickeln, denn sie besitzen alsdann nicht allein viel Schwefel, Phosphor und Stickstoff, sondern auch viel Chlor, Natron, Kalk und Talk.

J. v. Liebig 61. Die Wirkung des animalischen Düngers ist sehr zusammengesetzt; in Beziehung auf seinen Stickstoffgehalt wirkt er aber nur durch Ammoniakbildung. Die festen Excremente müssen nach dem Durchgang durch den Körper ihres Stickstoffs beraubt sein, sie können nur insofern Stickstoff noch enthalten, als ihnen Secretionen der Galle und Eingeweide beigemischt sind. Sie müssen unter allen Umständen weniger Stickstoff enthalten als die Speisen, als das Futter. Man kann es danach als gewiß betrachten, daß, wenn die festen Excremente eine wohlthätige Wirkung auf die Vegetation äußern, diese nicht abhängig sein kann von ihrem Stickstoffgehalt. Ungleich wichtiger für die Pflanzen als Quellen des Stickstoffs erscheinen die flüssigen Excremente, denn sie enthalten in den meisten Fällen eine dem Stickstoffgehalt der Nahrung gleiche, oder nahe gleiche Menge Stickstoff.

Der Mist — feste und flüssige Excremente — enthält eine, dem Stickstoffgehalt der auf dem Acker gewachsenen Pflanzen nahezu gleiche Menge Stickstoff, — seine Zufuhr vermehrt das Ammoniak, was die Atmosphäre liefert; die eigentlich wissenschaftliche Aufgabe für den Landwirth ist, diesen Stickstoff für seine Pflanzen zu verwenden. Aus einem ungenutzten Misthaufen kommt ihm nicht mehr Stickstoff als seinen Nachbarn zu; in einigen Jahren ist aller Stickstoff in der Form von kohlensaurem Ammoniak fort und nur die kohlenartigen Ueberreste sind geblieben.

226 ff. Mit der Speise nehmen wir Kohlen- und Stickstoff ein und das Gewicht des Körpers hat bei guter Ernährung in seinem Kohlen- und Stickstoffgehalt nicht zugenommen, wir haben eine Menge Alkalien und phosphorsaure Salze genossen und der Körper ist nicht reicher dadurch geworden, wir nehmen im Jahre hunderte von Pfunden Sauerstoff ein durch das Athmen und der Körper nimmt daran nicht zu, weil eben der Sauerstoff die Nahrung im Körper verbrennt, wie im Ofen das Holz verbrannt wird. Den Kohlenstoff und Wasserstoff athmen wir in Form von Kohlensäure und Wasser wieder aus, aller Stickstoff sammelt sich zuletzt in der Harnblase in der Form von Harnstoff an, welcher durch das einfache Hinzutreten der Elemente des Wassers in kohlensaures Ammoniak übergeht. Nur im jugendlichen Körper und in dem Mästungsproceß ist die Zunahme größer, ein Theil der Bestandtheile der Speisen bleibt im Körper, im Greisenalter ist sie wieder kleiner, sonst wird soviel ausgegeben als eingenommen. Den Stickstoff der Nahrung bekommen wir wieder als Harnstoff; die Faeces enthalten unverbrannte Stoffe, Wachs u. s. w., in Faeces und Harn finden sich die Mineralbestandtheile der Speisen wieder, der Harn enthält alle in Wasser löslichen, die Faeces enthalten die in Wasser nicht löslichen Mineralbestandtheile der Speisen. Die Aschenbestandtheile stammen von unsern Feldern, durch den Mist und den Harn geben wir sie den Fel-

dern wieder; ein Theil derselben hat Fleisch, Blut, Knochen, Wolle u. s. w. gebildet; es hängt nur von uns ab, indem wir Alles wieder sammeln, das Gleichgewicht in der Zusammensetzung unserer Aecker wieder herzustellen. Sicher können wir die Excremente der Thiere und Menschen entbehren, wenn wir im Stande sind, aus andern Quellen uns die Stoffe zu verschaffen, durch welche sie allein Werth für die Aecker haben. — Die Einfuhr von Harn, von festen Excrementen aus einem fremden Lande ist gleich der Einfuhr von Korn und Fleisch.

Nur die Bestandtheile der in den Kirchhöfen liegenden Knochen können wir nicht wieder ersetzen, alles Andere kann wieder gewonnen und zugesetzt werden.

Die Beschaffenheit der fixen Bestandtheile in den Excrementen ändert sich mit der Nahrung, sie enthalten die Bestandtheile der Nahrung. — Der Harn der Menschen, der fleischfressenden und körnerfressenden Thiere enthält phosphorsaure Alkalien, der Harn der grasfressenden ist frei von diesen Salzen. — Kennen wir die Quantität der Speise und die Zusammensetzung ihrer Asche, so wissen wir mit Bestimmtheit, wie viel lösliche Salze wir in dem Harn, wie viel unlösliche in den Faeces erhalten werden.

In Folge der Fäulniß des Urins verwandelt sich aller darin enthaltener Harnstoff in flüchtiges kohlensaures Ammoniak, ein großer Theil der organischen Bestandtheile nimmt durch die Einwirkung der Luft unter fortdauernder Wärmeentwicklung luftförmigen Zustand an, er geht in Verwesung über; das Gewicht dieser Bestandtheile nimmt ab, das relative Gewicht der nicht flüchtigen Mineralbestandtheile nimmt zu. Haben sich alle verwesbaren Elemente mit dem Sauerstoff verbunden, so bleiben nur die Aschenbestandtheile zurück. Der alte Mist enthält bei gleichem Gewichte vier- bis sechsmal mehr davon, daher seine höhere Wirksamkeit. Die Hauptwirksamkeit des Mistes beruht auf seinen Aschenbestandtheilen, deshalb können wir mit der Asche der Pflanzen unsere Felder so gut düngen, wie mit Thierexcrementen und bei richtiger Auswahl den Feldern wieder geben, was wir ihnen genommen haben.

Theorie und Praxis S. 56. Ein wahrer Fortschritt in der Agricultur schien mir nur möglich zu sein durch eine Emancipation vom Stalldünger, dessen Werth ich richtiger vielleicht, als irgend ein Andrer vor mir, zur Beurtheilung und zur Anwendung brachte. Als die Aufgabe unserer Zeit betrachtete ich die Anwendung von künstlichem Dünger, welcher alle wirksamen Bestandtheile des Stalldüngers in sich einschloß.

7. Auflage 170 ff. Der Stallmist ist eine höchst ungleiche Mischung von verwesendem Stroh und Pflanzenresten mit festen Thierexcrementen, getränkt mit Flüssigkeiten, die Ammoniak und Kali in Lösung enthalten. — Im kurzen verrotteten Mist sind die Nährstoffe weit gleichförmiger, als im frischen Stallmist verbreitet und noch gleichförmiger wird die Mischung, wenn der Landwirth Erde dazwischen schichtet. — Der Mist hat bekanntlich eine mechanische Wirkung auf den Boden.

Die Bestandtheile des Strohs sind dieselben, wie die der Samen, nur in anderem Verhältniß; läßt man dem Boden das Stroh, so geht ein Theil seiner Bestandtheile in Samen über und wird dann dem Felde genommen. — Die Periode der Erschöpfung tritt immer, aber unter diesen Umständen etwas später ein. Wenn man das Stroh abgeschnitten auf Schubkarren um das Feld herumgefahren, oder wenn man es als Streu in Viehställen benutzt und dann erst untergepflügt hätte, so wäre dieses Verhältniß ganz das nämliche geblieben. Was man in dieser Weise dem Felde wieder zuführte, war dem Felde genommen und bereicherte das Feld nicht. Wenn man bedenkt, daß die verbrennlichen Bestandtheile des Strohs nicht vom Boden geliefert werden, so war das Zurückbleiben des Strohs auf dem Felde

eigentlich nur ein Zurückbleiben der Aschenbestandtheile des Strohs. Der Mist enthält außerdem die Aschenbestandtheile des Futters. —

Die durch Stallmist gewonnenen Erträge an Feldfrüchten sind nicht nur in jeder Gegend, sie sind an jedem Orte verschieden und wenn man die Salze genau nimmt, so giebt ein jedes Feld, mit Stallmist gedüngt, einen ihm eignen Mittelertrag. Die Wirkung des Stallmistes steht in engster Beziehung zur Bodenbeschaffenheit und zu seiner Zusammensetzung und sie ist darum auf den verschiedenen Feldern ungleich, weil die Zusammensetzung derselben ungleich ist. Seine Wirkung zu verstehen, muß man sich daran erinnern, daß nach jeder Rotation der Boden an gewissen Bestandtheilen ärmer ist, daß aber der Verlust jedes einzelnen Nährstoffs nicht die gleiche Bedeutung hat.

Durch den Mist werden dem Felde die Strohbestandtheile wieder zugeführt; es besteht unter diesen Verhältnissen kein Grund zur Abnahme des Strohertrags. Soll durch den Mist der Kornertrag wieder hergestellt werden, so muß derselbe nothwendig eine dem Verlust entsprechende Menge Kornbestandtheile enthalten, entweder ebensoviel oder auch mehr als ausgeführt worden ist. — Der gewöhnliche Stallmist enthält nicht alle diese Bestandtheile. — Die Ackerkrume muß auf diese Art nach und nach erschöpft werden. Dies ist das natürliche Ende der Stallmistwirthschaft.

Boussingault II. 21 ff. Der vorwaltende Bestandtheil der Kothauswürfe scheint Galle zu sein; indeß enthalten alle, besonders die der sehr reichlich gefütterten Thiere, neben etwas Eiweiß auch Nahrungsstoffe, die der Verdauung sich entzogen hatten; — ferner die Mineralstoffe der Pflanzen u. s. w. Die Landwirthe haben zu allen Zeiten angenommen, daß die wirksamsten Dünger animalischen Ursprungs sind. In die Sprache der Wissenschaft übersetzt, lautet diese überkommene Meinung: daß der wirksamste Dünger gewiß derjenige ist, welcher die meisten stickstoffhaltigen Substanzen enthält. Alle Substanzen, welche den Stallmist erzeugen, enthalten auch Stickstoff — bei der Fäulniß geben sie Veranlassung zur Bildung von Ammoniaksalzen —; diese fördern auch alle die Vegetation am wirksamsten. In dem kohlensauren Ammoniak sind alle den Pflanzen wesentlichen Elemente, Kohlenstoff, Wasserstoff, Sauerstoff, Stickstoff, enthalten, wie schon Davy bewies.

Die von denselben Thieren erzeugten Dünger weichen hinsichtlich ihrer Güte oft mehr unter sich ab, als solche, die verschiedenen Ursprungs sind.

Im Mittel enthält der trockne Stallmist (von 30 Pferden, 20 St. Rindvieh und 12—20 Schweinen):

35,8 C, 4,2 H, 25,8 O, 2,0 N und 32,2 Salze und erdige Bestandtheile, der frische

7,41 C, 0,87 H, 5,34 O, 0,41 N und 6,67 Salze u. s. w. und 79,3 Wasser.

Der Dünger ist etwas reicher an Kohlenstoff, als die Streu; er enthält dagegen weniger Sauerstoff. — Mit wenigen Ausnahmen sind die feuerbeständigen Salze, das Wasser oder seine Elemente und der Kohlenstoff die in dem Dünger vorherrschenden Bestandtheile. Das Element, welches in der geringsten Menge darin vorhanden ist, ist der Stickstoff; überdies ist es auch dasjenige, welches sich am leichtesten während der Zersetzung der Körper, die es enthalten, verflüchtigt. Dieserhalb ist es in der That auch sehr wichtig, die Gegenwart des Stickstoffs nachzuweisen, denn sein Gehalt bestimmt den Werth eines Düngers. Ein völlig in auflösliche und gasförmige Producte zersetzbarer Dünger muß im Verlauf eines Jahres seine ganze Wirkung auf eine erste Bestellung äußern. — Ganz anders verhält es sich, wenn der Dünger sich langsamer zersetzt, seine Wirkung auf die erste Ernte wird alsdann weniger bemerkbar, allein eine um so länger anhaltende sein. Es

giebt Dünger, welche in demselben Augenblicke wirken, wo sie in den Boden kommen, andere, deren Wirkung mehrere Jahre dauert. Demnach werden zwei Dünger, wenngleich sie innerhalb noch so verschiedener Grenzen wirken, zuletzt zu demselben Resultate führen, wenn jeder von ihnen gleiche Mengen stickstoffhaltiger Substanzen enthält, und sie außerdem von gleichem Werthe sind.

III. 87. Vorzugsweise sind es phosphorsaure Salze, die den Werth eines Düngers bestimmen, es ist also wichtig, sie ihrer Menge nach zu kennen. Uebrigens habe ich durch vielfältige Analysen einen merkwürdigen Zusammenhang zwischen dem Gehalte an Stickstoff und dem an Phosphorsäure nachgewiesen und zwar der Art, daß im Allgemeinen die stickstoffreichsten Stoffe auch die am reichsten an Phosphorsäure sind.

Wolff, Chem. Forsch. 384. In dem Stalldünger ist Alles enthalten, was die Pflanzen zur Nahrung bedürfen; denn er besteht eben aus einem Gemenge aller jener thierischen und vegetabilischen Ueberreste, welche durch vorhergehende Ernten der verschiedenen Früchte entweder mittelbar oder unmittelbar aus dem Boden entnommen sind, eine jede Pflanze muß also in ihm irgend etwas finden, was ihrer Entwicklung hauptsächlich förderlich ist, und die günstige Wirkung dieses Mengdüngers muß daher eine allgemeine sein, und zugleich ist dieser Dünger wegen seiner mannigfaltigen Zusammensetzung im Stande, mehrere Jahre hindurch verschiedenen Früchten die zu ihrer Ernährung nöthigen Bestandtheile zu liefern, weil eben die Pflanzen abwechselnd auch dem Boden verschiedene Substanzen entziehen.

Ohne Zweifel könnte jedoch oft viel erspart werden, wenn man den Pflanzen gerade die Bestandtheile böte, welche sie brauchten. Die Wirkung der Düngerarten ist aber noch zu wenig erforscht. Aus Hermbstädt's Untersuchungen geht jedoch hervor, daß die verschiedenen Düngerarten auf den vermehrten Ertrag der Fruchtkörner sowohl, als auf die Erzeugung der näheren Gemengtheile derselben einen entschiedenen Einfluß ausüben, daß die Masse dieser näheren Gemengtheile mit der Masse der Fruchtkörner, welche aus einer gegebenen Aussaat producirt worden sind, und endlich, daß die elementaren Bestandtheile der Düngerarten mit den elementaren Bestandtheilen der producirten Fruchtkörner, sowie mit denen ihrer einzelnen Gemengtheile in einem bestimmten Verhältnisse stehen. So zeigt sich, daß zwischen der Menge des Klebers und der des Amylons in den verschiedenen Weizenarten ein umgekehrtes Verhältniß stattfinde, und daß das Verhältniß der Düngerarten zum Körnerertrage nicht völlig übereinstimme mit ihrem Verhältniß zu dem Gehalte der Körner an jenen Grundstoffen. Es nimmt nämlich der Amylongehalt bis auf geringe Abweichungen bei den Düngerarten zu, bei welchen der Klebergehalt abnimmt. Der Kleber aber nähert sich durch seinen Stickstoff- und Phosphorgehalt mehr den animalischen Substanzen, während das Amylon seiner elementaren Zusammensetzung nach dem rein vegetabilischen angehört. Im Allgemeinen ist es erwiesen, daß der stickstoffreichste Dünger auch die Erzeugung der größten Quantität Kleber veranlaßt, von welcher Regel jedoch der Pferde- und Taubenmist eine Ausnahme machen.

Grundlagen d. Ackerb. 361. Die festen Excremente sind die nicht verdauten oder nicht in den Organismus des Thiers selbst übergegangenen Rückstände der verfütterten Nahrungsstoffe, welche bei ihrem Durchgang durch den Körper eine mehr oder weniger bedeutende Umwandlung erlitten haben, indem die assimilirbaren schon früher vorhandenen oder in Folge dieser Umwandlung erst entstandenen Stoffe in dem Körper zurückgehalten werden; die Ueberreste der aufgenommenen Nahrungsmittel sind in den Excrementen mit gewissen eigenthümlichen organisch-thierischen Substanzen gemengt, welche in dem Magen und in dem Darmkanal die Verdauung unterstützten und dann ebenfalls mehr oder weniger verändert aus dem Körper aus-

gestoßen werden. Die flüssigen Entleerungen enthalten die Substanzen, welche in den Nieren aus dem Blute ausgeschieden werden, in der Harnblase mit dem sogenannten Blasenschleim sich mischen und in Wasser aufgelöst als Harn austreten. Die chemische Zusammensetzung der Excremente muß bei ausgewachsenen Thieren in quantitativer und qualitativer Hinsicht genau mit der Zusammensetzung der gesammten, von den Thieren aufgenommenen Nahrungsstoffe übereinstimmen, wenn zu gleicher Zeit auf die Quantität der aus den Lungen und durch die Haut ausgeschiedenen gasförmigen Stoffe Rücksicht genommen wird; denn die einmal vorhandene Masse von Fleisch, Blut, Knochen u. s. w. ist dieselbe geblieben und was in Folge der Verdauung der Nahrungsstoffe von jenen thierischen Substanzen neu erzeugt ist, muß in derselben Menge wiederum aufgelöst und wenn auch in veränderter Form, so doch in dem gleichen Verhältnisse der Elementarbestandtheile aus dem Körper ausgetreten sein. Man kann also schon aus der Beschaffenheit der Nahrungsmittel sichere Schlüsse machen auf die Beschaffenheit oder die chemische Zusammensetzung der Excremente der Thiere. Aus der Vergleichung ergiebt sich, daß, während die Procente des Kohlenstoffs, Wasserstoffs und Sauerstoffs im Ganzen dieselben sind, der Stickstoffgehalt der Excremente fast um die Hälfte mehr beträgt, als in den Nahrungsstoffen, eine natürliche Folge davon, daß an Kohlensäure und Wasser innerhalb 24 St. eine verhältnißmäßig größere Menge durch die Haut und Lungen aus dem Körper austritt, als an Ammoniak.

Hofdünger gegen frischen Stalldünger hat mehr Mineralstoffe, weil die Holzfaser an Gewicht abgenommen hat und Asche, Kehricht u. s. w. auf den Mist kommt. Der verweste Mist hat mehr Kohlenstoff und weniger Sauerstoff, als der frische, sowie mehr Stickstoff. Das Resultat der Zersetzung ist die Umwandlung des Stickstoffs in Ammoniak und die der Holzfaser in Humus, von welchem das Ammoniak, wie auch die Asche in chemischer und mechanischer Verbindung zurückgehalten werden; völlige Verwesung hebt die Verbindung wieder auf, Kohlensäure und Ammoniak entweicht, und die Mineralstoffe werden vom Wasser fortgespült oder von den Pflanzen aufgenommen. Der eigenthümliche Geruch rührt von dem Ammoniak, Schwefelwasserstoff und vielleicht auch Phosphorwasserstoff her. Im Dünger sind stets schwefelsaure Salze; bei Abschluß der Luft (in den unteren Schichten) werden sie zu Schwefelmetallen oder Schwefelalkalien, welche wieder bei Gegenwart von Wasser und Kohlensäure Schwefelwasserstoff bilden.

Die organischen Stoffe in den Excrementen variiren in ihren Mengeverhältnissen nach der verschiedenen Art des Thiers, nach seinem Alter, Geschlechte und Gewichte, und sind auch bei denselben Individuen, namentlich unter dem Einfluß der Futtermittel, in verschiedenen Verhältnissen zugegen. Nur bei dem Schweine ist die Zusammensetzung fast dieselbe, bei den übrigen Thieren vorzugsweise der Gehalt an Harnstoff und Hippursäure verschieden. Der Harn enthält viel mehr Stickstoff, als der Koth und enthält viel mehr auflösliche Mineralsalze. Der Dünger von Mastvieh muß kräftiger sein, als der von gewöhnlichem Nutzvieh; der von Kühen weniger stickstoffreich, als der von Ochsen; der von Jungvieh von geringerem Werth, als der von ausgewachsenen Thieren. In der Praxis sind sie aber wohl gleich, weil Jungvieh und Kühe kräftigeres Futter erhalten.

Hamm I. 439 will nur in den Ebenen, wo der Boden ein gleichmäßiger ist, die verschiedenen Mistarten, deren Wirkung zwar noch nicht genügend gekannt sei, mit einander vermischt haben, in großen Wirthschaften, wo nothwendig gewisse technische Pflanzen in großer Ausdehnung gebaut werden müssen, sowie in Bergthälern, wo der Boden so zu sagen mit jedem Schritt wechsele, wäre es angemessener,

dieselben gesondert, wie sie nach ihren speciellen Eigenschaften Boden und Pflanzen zusagten, zu verwenden.

Stöckhardt I. 65. Von dem Futter verschwindet, wie allbekannt, ein sehr großer Theil während seines Durchgangs durch den Körper; denn Excremente und Urin zusammen wiegen in getrocknetem Zustande nur $\frac{1}{3}$—$\frac{1}{2}$ so viel, als das Futter im getrockneten Zustande wog.

Die bis jetzt vorgenommenen Versuche ergeben:

Von 100 Pfd. C im Futter gingen verloren
beim Schaf 44, beim Pferde 63, bei der Milchkuh 46 Pfd. } 12 Pfd. in
blieben im Miste = = 56 = = 37 = = 42 = } der Milch

von 100 Pfd. H im Futter gingen verloren
beim Schaf 6, beim Pferde 57, bei der Milchkuh 47 Pfd. } 16 Pfd. in
blieben im Miste = = 94 = = 43 = = = 37 = } der Milch

von 100 Pfd. O im Futter gingen verloren
beim Schaf 48, beim Pferde 56, bei der Milchkuh 51 Pfd. } 8 Pfd. in
blieben im Miste = = 52 = = 42 = = = 41 = } der Milch

von 100 Pfd. N im Futter gingen verloren
beim Schaf 7, beim Pferde 15, bei der Milchkuh 13 Pfd. } 22 Pfd. in
blieben im Miste = = 93 = = 85 = = = 65 = } der Milch

von 100 Pfd. trocknem Futter überhaupt gingen verloren
beim Schaf 40, b. Pferde 60, bei der Milchkuh 40, b. Schweine 64 Pfd.
blieben im Miste = = 60 = = 40 = = = 48 = = 36 =
(11 Pfd in der Milch)

von 100 Pfd. Mineralstoffen im Futter gingen verloren
beim Schaf —, b. Pferde 2, bei der Milchkuh —, b. Schweine 5 Pfd.
blieben im Miste = = 114 = = 98 = = = 94 = = 95 =
(6 Pfd. in der Milch).

Bei jungen im Wachsthum begriffenen Thieren findet auch an den letzteren Stoffen größerer Verlust statt. Von den Athmungs- oder Respirationsmitteln des Futters bleibt bei mäßiger Fütterung nichts im Thierkörper, bei der übermäßigen etwas als Fett oder Talg. Von den fleischbildenden Nahrungsmitteln wird bei sehr reichlicher Fütterung mehr Fleisch erzeugt, als durch Erneuerung und Auflösung im Körper verschwindet.

Was von den unbrauchbar gewordenen Körpertheilen sich aufzulösen vermag, geht in den Urin; was unauflöslich ist, in die Excremente über. Der Kohlenstoff und Stickstoff geht gemeinschaftlich mit dem Miste und dem Urin ab, der Kohlenstoff in größerer Menge mit den Excrementen, der Stickstoff fast zur Hälfte durch diese und zur anderen Hälfte mit dem Urin. Von den Mineralbestandtheilen dagegen sind die Alkalien und alkalischen Salze, weil löslich, vorzugsweise in dem Urin, von pflanzenfressenden Thieren Kalkerde, Talkerde, Kieselerde und Phosphorsäure in den festen Excrementen zu finden.

So gehen z. B. von dem jährlichen Futter eines Schafes fort

durch den Urin 10 Pfd. Alkalien und alkalische Salze, 1 Pfd. Kochsalz, $2\frac{1}{2}$ Pfd. Kalk- und Talkerde;

durch die Faeces 2 Pfd. Alkalien und alkalische Salze, 0,1 Pfd. Kochsalz, 13 Pfd. Kalk- und Talkerde, 5 Pfd. Phosphorsäure und 23 Pfd. Kieselerde.

Die chemischen Analysen der Mistarten können nur annähernd auf allgemeine Geltung Anspruch machen, da Art und Menge des Futters, Abwartung, Benutzung, Art und Alter der Thiere zu sehr von Einfluß sind.

Im Allgemeinen gilt:

1) An Stickstoff ist der Urin weit reicher als die festen Excremente; 1 Pfd. wird daher leicht eine 2—3 mal stärkere treibende Kraft entwickeln, als ein Pfund fester Mist. Die im Urin gelösten stickstoffhaltigen Bestandtheile gehen ferner leichter in Verwesung über, als die unlöslichen der festen Excremente. Je weniger fest und dicht diese an einander hängen und je leichter sie sich im Boden zertheilen lassen, um so schneller die Fäulniß. (Pferdemist wirkt rascher als Kuhmist u. s. f.)
2) An humusbildenden Stoffen sind die Excremente zwar reicher, als der Urin, aber diese haben den wenigsten Werth.
3) Die Alkalien und alkalischen Salze sind nebst dem Stickstoff die werthvollsten Theile im Urin und bedingen zum Theil dessen treibende Kraft, die Excremente sind arm daran.
4) Die Phosphorsäure geht an Kalk gebunden und dadurch unlöslich in die Faeces, bei gemischter Nahrung und Fleischkost ein Theil der Säure auch in den Urin; der der Menschen enthält lösliche phosphorsaure Salze.
5) Die übrigen Mineralbestandtheile sind vorzugweise in den Excrementen, aber als die mindest werthvollen Theile anzusehen.

Der feste Mist der Pflanzenfresser ist also verhältnißmäßig arm an treibenden, krautbildenden und reich an humusbildenden und samenbildenden Stoffen, er wirkt langsam und ist kein vollständiger Dünger. Der Urin ist reich an Stengel und Blätter bildenden Stoffen, aber arm an samenbildenden, mineralischen Stoffen; er wirkt sehr schnell (treibend, hitzig) und ist ebenfalls kein vollständiger Dünger. Nur beide zusammen sind ein vollständiger Dünger.

Das Erhaltungsfutter liefert geringere Abfälle als das Productionsfutter — besser gut genährt und wenig Vieh, als umgekehrt.

Kräftiges Futter liefert weniger, aber besseren Dünger; man gebe nur kräftiges Futter. Unverdauliches (stickstoffarmes) Futter liefert viel, aber gehaltlosen Mist, desgleichen das saftige Futter.

In 1000 Pfd. Urin eines Kalbes fand sich nur 1 Pfd. fester Stoffe und eine Spur Stickstoff, in 1000 Pfd. Urin einer erwachsenen Kuh dagegen 80 Pfd. feste Stoffe und 8 Pfd. Stickstoff. Arbeitendes Vieh liefert geringeren Mist als ruhendes, ruhendes und kräftig gefüttertes den kräftigsten, Milchvieh viel düngende Stoffe in die Milch, also weniger in den Mist. Bei warmer und trockner Stallung wird das Futter besser verwerthet.

Viel Streu verdünnt die Excremente, wenn es schon die Masse vermehrt, und verbessert den Dung insofern, als es den Urin aufsaugt und zurückhält. Die Waldstreu thut das nicht so, wie das Stroh und ist ärmer an Mineralstoffen, also schlechter.

Schulz-Fleeth. Die Bestandtheile des Harns und Kothes sind gleich denen des Futters minus der im Schweiß, in der Ausdünstung und im Athem ausgeführten Substanzen. Eine Kuh erhielt in 24 St. 15000 Gran Kartoffel, 7500 Heu, 60000 Wasser als Trinkwasser, dazu 12064 in dem Futter, Summa 72064 Wasser.

Die Excremente und die Milch enthielten weniger als das Futter 2211 C, 264 H, 1952 O und 27 N, dagegen mehr 30 Th. Asche, welche im Trinkwasser enthalten war.

Das trockne Gewicht der Nahrung war 10436, das des Düngers und der Milch 6112, die Differenz von 4324 repräsentirt die Summe der durch Haut und Lunge ausgeschiedenen Stoffe des (trocknen) Futters, größtentheils Kohlenstoff,

Sauerstoff und Wasserstoff und $13\frac{1}{2}$ % (oder 27 Th. von 202 Th. des Futters) Stickstoff, größtentheils als Ammoniak; in der Milch waren 44 Theile oder 22 % Stickstoff, also bleiben für den Dünger $64\frac{1}{2}$ %. Es ist klar, daß die Excremente in ihrer Gesammtheit das Material zur Bildung einer Quantität Pflanzensubstanz enthalten, welche der verfütterten völlig gleich ist (Milch und Körpervermehrung der Einfachheit halber außer Acht gelassen).

Der Boden erhält aber von den Excrementen im Dünger nur die festen und flüssigen Theile wieder, die unorganischen alle, Kohlenstoff mehr, Stickstoff wahrscheinlich weniger (— Stallfütterung vorausgesetzt —). Von Weidedünger erhält das Land die Aschenbestandtheile wieder, die luftförmigen gehen aber größtentheils und bei allen Wirthschaften die Bestandtheile der vom Hofe verkauften Producte völlig verloren, während die der Streu größtentheils (ein Theil als sich verflüchtigend abgerechnet — Stickstoff) wiederkehren. Die verkauften Producte enthalten größtentheils Kali, Phosphorsäure, Stickstoff.

Im Uebrigen folgt Schulz-Fleeth Wolff, Stöckhardt und Boussingault.

Die befruchtende Wirkung des Stallmistes bezieht sich aber auch auf die die Ernährung der Gewächse vermittelnden Eigenschaften des Bodens. Er vermehrt dessen Humusgehalt und dadurch alle diesem günstigen Eigenschaften, er lockert den Boden, theils durch seine Masse, theils durch die bei seiner Zersetzung sich bildenden Gase; er erwärmt den Boden direct durch die bei seiner Oxydation und Umsetzung der Hauptbestandtheile frei werdende Wärme, indirect durch die Verringerung der Feuchtigkeit, als nothwendige Folge der Auflockerung. Die Kohlensäure und das Ammoniak befördern auch die Zersetzung der Bodenbestandtheile und vermitteln die Lösung der im reinen Wasser nicht oder nur schwer löslichen Nahrungsmittel (der kohlen- und phosphorsauren Erden).

v. Walz, Mittheilungen 128. Der Mist ist und bleibt unter unsern Verhältnissen die „Seele" der Landwirthschaft, er ist gleichsam das Material, welches in dem landwirthschaftlichen Gewerbe verarbeitet wird, dessen Bestandtheile wir durch die Processe der Natur mittelst der Pflanzen und Thiere in andere uns zweckdienlichere Formen umwandeln, das Material, durch das wir mittelst der Pflanzen während seiner Umwandlung weitere Materien aus Luft und Boden anziehen und mit ihm in beliebige Form umwandeln, so daß wir am Ende dieser Umwandlungsprocesse nicht nur das ursprüngliche Material in veränderter Form, sondern auch zugleich eine größere Menge derselben wieder erhalten. Wir können den Betrieb gleichmäßig fortsetzen, wenn wir von dem gewonnenen Material immer wieder die gleiche Menge in Bearbeitung nehmen, wir können ihn aus sich selbst steigern oder schwächen, wenn wir von dem vermehrten Material auch wieder mehr verwenden und umgekehrt.

Birnbaum II. 366. Der Mist wird um seiner vortrefflichen, ähnlich dem Humus in ihrer Summe nicht ersetzbaren Wirkungen als wesentliches Verbesserungsmittel des Bodens bei gleichzeitig düngender Kraft mit Recht überall allen anderen Dungmitteln vorgezogen, wo die gebotene physikalisch-chemische Beschaffenheit dem Boden durch billigere Mittel nicht gegeben werden kann. Er vereinigt mit allen Vorzügen des Humus auch noch den, je nach Thiergattung den einzelnen Bodenarten angemessen gegeben werden zu können, und den, minder kundigen Landwirthen die Sicherheit zu gewähren, daß sie mit den durch Erfahrung ermittelten Mengen in gegebenen Falle ihrem Felde die diesem entzogenen, also fehlenden Bestandtheile größtentheils wiedergeben, wogegen er jedoch seiner verhältnißmäßigen Armuth an phosphorsauren Salzen und Aschenbestandtheilen über-

haupt wegen in fast allen Fällen die Zugabe phosphatiger und je nach Boden auch noch die anderer Mineralien erheischt. Die Mistdüngung kann daher nur da eine vollständige genannt werden, wo dem Boden nur die in dem angewendeten Miste enthaltenen Bestandtheile fehlen oder auf natürlichem Wege nicht ersetzt werden, so daß wiederum, der Sicherheit des Ertrags wegen, in allen Fällen die Zugabe von Mineralsalzen zu rathen ist.

Mulder III. 163. Organischer Dünger ist, im gewöhnlichen Sinne aufgefaßt, ein Gemenge von organischen Stoffen, welche mehr oder weniger mit anorganischen versehen sind. Durch vegetabilische und thierische Stoffe giebt man dem Acker zurück, was man ihm genommen hat, sofern es die anorganischen Stoffe betrifft. Da aber Verschiedenheit in der Art und Menge der anorganischen Stoffe in Pflanzen und in Thieren herrscht, so kann man nicht durch eine Pflanze a an den Boden zurückgeben, was eine Pflanze b davon entnommen hat. Und da die thierischen anorganischen Stoffe in keinem einzigen thierischen Objecte ganz mit den der Pflanzentheile übereinstimmen, so ist es deutlich, daß ein Unterpflügen thierischer Gegenstände etwas Anderes dem Boden geben und als vegetabilische Gegenstände zu thun im Stande sind.

Verschiedenheit giebt es in Menge, aber dabei ist doch etwas Allgemeines und dies ist, daß in allen vegetabilischen und thierischen Gegenständen mehr oder weniger dieselben 11 anorganischen Bestandtheile vorkommen und dabei Kohlensäure und Ammoniak als Zerlegungsproducte von Stoffen, welche in der Ackererde gefunden werden (KO, NaO, CaO, MgO, Fe_2O_3, Mn_2O_3; PO_5, SO_3, Cl, SiO_3).

Die organischen Gegenstände sind indessen noch anderer Ursachen wegen nützlich außer des Anbietens anorganischer Bestandtheile, welche sie enthalten; sie erleiden nämlich im Boden Verschiebung ihrer Theile und sind dadurch außerordentlich werkthätig. — Die Ursache chemischer Bewegung, welche sie im Boden schaffen, die Eigenthümlichkeit der Formen, worin ihre anorganischen Bestandtheile verkehren, geben den organischen Gegenständen einen Vorrang über die anorganischen, welcher hochgeschätzt werden muß. Und da die Bewegung, welche sie erleiden, in gewissem Verhältniß mit ihrem Gehalte an gewissen organischen stickstoffhaltigen Gruppen steht, welche reich an Stickstoff sind und welche bei der Zersetzung Ammoniak geben, so sind sie um so nützlicher als Düngungsmittel befunden, je mehr sie Ammoniak entwickeln können.

Die kräftige Wirkung des thierischen Düngers ist gegenwärtig wohl über allem Zweifel erhaben. Daß der Dünger wegen der in ihm enthaltenen unorganischen Bestandtheile nützlich ist, bezweifelt Niemand. — In dem thierischen Dünger kann zu wenig von den anorganischen Bestandtheilen vorkommen, zu wenig für eine Körnersorte, zu wenig für Gewächse; ein Ersatz des Fehlenden ist dann wünschenswerth oder nöthig.

Aber der thierische Dünger ist noch wegen anderer, nicht weniger wichtiger Ursachen heilsam, ja unentbehrlich für eine kräftige Vegetation. Er führt Ammoniak und Phosphorsäure in gewisser Menge heran; er enthält die Bestandtheile, die in einem guten locker gemachten Boden allein Salpeterbildung befördern, enthält chemische Gruppen in Bewegung und unterscheidet sich dadurch von den viel träger sich umsetzenden Humusstoffen des Bodens. Und was am wichtigsten, er enthält Säuren in ansehnlicher Menge, welche die unauflösbaren Bodenbestandtheile in dem Bodenwasser in Auflösung bringen, viel mehr, als jedes andere Mittel dies vermag. Wegen letztgenannter Beschaffenheit sehen wir thierischen Mist vor allem so schnell und kräftig in einem überaus guten Ackerboden wirken.

Der Stallmist als Ammoniak gebender Körper steht über dem schwefelsauren Ammoniak und dieses über dem Ammoniak, welches der Boden oft in so ansehnlicher Menge enthält.

Der Stalldünger erweckt Wirksamkeit im Boden und giebt Kohlensäure in Ueberfluß. Aber er giebt auch Ammoniak in statu nascendi. Das ist es, was ihm den Vorzug über schwefelsaures Ammoniak giebt.

Es giebt keinen Körper, welcher im Zustande des Freiwerdens nicht mit besonderen activen Beschaffenheiten versehen wäre. Der Wasserstoff in statu nascendi reducirt Indigo, der Stickstoff in statu nascendi verbindet sich mit dem Wasserstoff zu Ammoniak und tausend Beispiele mehr. Das wichtige Princip, welches wir jetzt „Molecüle in Bewegung“ nennen, hat seinen Grund in der großen Wirksamkeit der Stoffe, wenn sie in statu nascendi sind. Eine chemische Gruppe wird verschoben, es wird etwas Anderes hervorgebracht, und was sie hervorbringt, ist für den Augenblick activ; sie bringt Etwas hervor, wozu sie nicht im Stande ist, wenn sie einige Zeit bestanden hat. Das entstehende Ammoniak muß activer sein, als das schon vorhandene.

Dadurch ist denn die günstigere Wirkung von thierischem Dünger im Allgemeinen, den Mischungen anorganischer Bestandtheile gegenüber, welche übrigens dieselben Mengen derselben Pflanzennahrung enthalten, erklärt. Und dieselben Stoffe, welche leicht Ammoniak bilden, sind in demselben Maße günstiger für das Pflanzenreich. Gerade durch die Bildung sind sie so heilsam. Dahin gehört auch der Guano.

Die organischen Düngerarten einzeln zu besprechen, gewährt keinen Nutzen; es kommt mir wie eine Prunkparade der Wissenschaft vor, alle Eigenthümlichkeiten hier zur Sprache zu bringen.

Die organischen Bestandtheile, welche Thiere verschiedener Art in ihren Excretis geben, unterscheiden sich nach Art des Thieres; die anorganischen hängen von der Nahrung ab. Aus diesem Grunde ist es ein vollständiger Irrthum, von Pferdemist, Kuhmist u. s. w. zu reden, außer insofern, als man den Pferden und Kühen durchgehends eine andere Nahrung giebt. Werden aber beide mit Gras gefüttert und sind sie beide ausgewachsen, dann haben ihre Excrete dieselben anorganischen Stoffe, und aus diesem Gesichtspunct wird ihr Dünger derselbe sein; die organischen allein sind verschieden.

Bei einigen der anorganischen Bestandtheile, die austreten, ist die Form verschieden; zwei Elemente sind es vorzüglich, die solche Formveränderung erleiden: der Schwefel und der Phosphor von Eiweiß haltigen Körpern. Beide treten aus, der erste als Schwefelsäure, der andere als Phosphorsäure, so daß die Menge Schwefel und Phosphor, welche ein gemästetes und ausgewachsenes Thier in jeder Form als Nahrung nimmt, wohl wieder in den Excrementen gefunden wird, aber die Menge Schwefelsäure und Phosphorsäure der Excremente größer ist, als die der benutzten Nahrung.

v. Rosenberg-Lipinsky II. 331. Was bei der Ernährung der Viehstapel das gute Heu, das ist bei der Ernährung unserer Culturpflanzen, der gute Stallmist.

Er enthält alle Elemente für die Bildung und Ernährung einer neuen Pflanzengeneration in der leicht löslichen Form, in der besten Mischung und in verstärkter Kraft. Er liefert überdies den Pflanzen nicht bloß direct die wesentlicheren verwendbaren Nähr- und Bildungsstoffe in großer Massenhaftigkeit, sondern durch sein Vermögen, die Atmosphärilien und die Luft- wie Bodenwärme im reichsten Maße aufzusaugen und zu verdichten, beziehungsweise durch seine gewaltige mecha-

nische Einwirkung auf die Ackerkrume, die letztere in dem gleichen Aufsaugungs- und Verdichtungsvermögen kräftigst zu unterstützen — vermittelt der Stallmist auch noch indirect die Zufuhren von Nährstoffen und anderweiten Erkräftigungsmitteln für die Pflanzenwelt aus der Außenwelt im höchsten Grade. So sehr ich auch die Bedeutung der Atmosphärilien hervorhob, so lag es mir natürlich fern, dem Stallmiste, sowie überhaupt den Zufuhren von organischem Stoff, den mächtigen Einfluß auf die Bodenproduction, sowie ihre Unentbehrlichkeit, in Schatten stellen zu wollen.

Der Verwesungsact ist das eingreifendste Mittel, für die Erhöhung der Temperatur in der Ackerkrume, beziehungsweise für die Verwitterung und das Löslichwerden des Minerals und die bei der Zersetzung des Düngers in Freiheit gesetzten Elemente gehen mit besonderer Begierde und Kraft neue chemische Verbindungen ein, welche den Pflanzen als Nahrung unentbehrlich sind.

Durch die Auffuhr eines gut gepflegten Stallmistes bildet der Landwirth innerhalb der Ackerkrume seines Feldes thatsächlich ein Mistbette, welches bei eintretender Kälte die Temperatur des Standorts der Pflanze wohlthätig erhöht und mancher zarten Pflanze, die sonst untergehen würde, den erwünschten Schutz gewährt. Der Hauptwerth des Stallmists liegt gerade in seiner vielseitigen und naturgemäßen Zusammensetzung, sowie demgemäß auch in seiner vielseitigen Wirkung, namentlich der fermentirenden und kann daher durch kein anderes Dungmittel übertroffen werden.

§. 34.
Vom Rindviehmist.

Thaer, Rat. Landw. II. 205. Die Gährung des Rindviehmistes geht minder heftig und mit geringerer Entwickelung von Wärme vor sich, er dunstet weniger Feuchtigkeit aus und bedarf in der Regel keines neuen Zusatzes. Er zerfällt nicht zu Pulver, sondern wird breiartig, speckig; selbst völlig ausgetrocknet wird er nie zu Pulver zerfallen, sondern in eine torf- und kohlenähnliche Substanz übergehen. Frisch, wie zergangen, ist er specifisch schwerer als Wasser. Seine Wirkung ist minder schnell, aber nachhaltiger, und wenn er nicht sehr zertheilt worden, trifft man ihn in torfiger Gestalt nach 2—3 Jahren in kleineren oder größeren Stücken in der Ackererde an. Er erwärmt nicht so sehr und paßt deshalb vorzüglich und gewissermaßen einzig für den warmen Acker; auf gebundenem Acker scheint er leicht unwirksam zu werden, wenn er unter der Ackerkrume liegt und nicht durch häufiges Pflügen mit der Atmosphäre in Berührung kommt. In frischem Zustand mit rohrigem Stroh erleichtert er den Luftzutritt und verbessert den Boden mechanisch.

Aehnlich v. Schwerz, Bose, Trautmann.

Burger I. 96 giebt eine Analyse der Excremente und des Hornviehdüngers und betont ihre Fähigkeit, mit Stroh sich zu vermischen, ihre längere Wirkung und das langsamere Faulen gegenüber anderem Dünger. Er betont den Unterschied in der Güte, je nach Nahrung.

v. Schwerz, Pract. Ackerb. 114. Der Rindviehmist ist der gebräuchlichste und dauerhafteste, aber nicht der kräftigste. Da die Kühe wenig Körner und nur schlechtes oder geringes Heu erhalten und die feinsten Stoffe der Nahrung zu Milch umwandeln, so folgt, daß ihre Auswürfe magerer ausfallen, als die kräftig genährter Thiere. Die Auswürfe der Ochsen übertreffen die der Kühe, die der Mastochsen die der arbeitenden Ochsen; der aus der Mastung mit Körnern gewonnene

Dünger ist besser als der, so aus der Fütterung mit Bier- und Branntweintrebern und dieser besser, als der aus Schlampe hervorgeht. — Indem der Landwirth schlecht füttert, schadet er sich doppelt.

Der Rindviehmist hat folgende Vorzüge: 1) die lange Dauer, welche die Langsamkeit der Wirkung ausgleicht; 2) die Anwendbarkeit auf jedem Boden und zu jedem Gebrauch; 3) die Leichtigkeit, sich mit der Streu zu verbinden; 4) die Gleichförmigkeit der Wirkung; 5) die größere Menge, die aus der Rindviehhaltung hervorgeht, weshalb man ihm auch mehr Streu einverleiben kann.

Kreyßig I. 84 hält bei dem Rindviehmist das Liegenlassen im Stall dann nicht für geboten, wenn die Miststätte so angelegt ist, daß der Mist feucht genug erhalten werden kann. Die vielen klebrigen, ihn zusammenhängend erhaltenden Theile verlangsamen seine Gährung, die aber durch Ausbreiten auf dem Felde wieder beschleunigt wird. Düngerverlust ist dabei nicht zu besorgen, da nur solche Stoffe sich verflüchtigen, welche nutzlos sind und vom nächsten Regen wieder zugeführt werden.

v. Pabst I. 160. Die Futterstoffe in den Auswürfen aus dem Darmkanale des Rindviehs sind nicht so stark, als bei den anderen Hausthieren verkleinert, enthalten viel Wässerigkeit und sind von breiartiger Beschaffenheit; sie nehmen aus diesen Ursachen verhältnißmäßig viel Streumaterial auf und lassen sich gut damit mengen. Aus jener Beschaffenheit und weil der Antheil an Ammoniak im Rindviehdünger nur gering ist, läßt sich zugleich folgern, daß die Zersetzung und Wirkung des Rindviehdüngers weniger schnell von Statten geht, als die von den Excrementen anderer Hausthiere.

Schweitzer 26 (Burger) glaubt, daß sich der Rindviehdünger im Acker deshalb vornehmlich weniger auffallend wirksam zeige, weil er fast immer mit Streu überladen ist, was bei Schaf- und Pferdemist weniger der Fall ist, weshalb er aber auch länger anhält als diese, weil die beigemengten minder leicht auflöslichen und zersetzbaren vegetabilischen Substanzen erst allmählich verfaulen und noch im zweiten und dritten Jahre Nahrung geben, während das Thierische im Dünger fast immer im ersten Jahre schon von den Pflanzen eingesaugt, oder durch den Zersetzungsproceß verflüchtigt wird.

Sprengel 113. Das Rindvieh läßt mehr flüssige als feste Excremente, von welchen die ersteren eine wichtigere Rolle als die letzteren spielen. Je nach der Fütterung müssen die festen Excremente sehr verschieden sein — genauere Analysen haben wir aber noch nicht — das Rind nimmt viel Wasser zu sich und verdunstet viel Wassergas und noch viel mehr Wasserdämpfe, wie überhaupt Gase, Kohlensäure u. s. w.

Die Excremente enthalten sehr wenig Stickstoff, daher sie nur langsam sich zersetzen, was aber auch daher kommt, daß die Pflanzenreste sehr wenig fein zertheilt sind und daß sie viel Feuchtigkeit enthalten; sie entwickeln auch wenig Ammoniak und das, was entwickelt wird, wird gleich durch die Humussäure gebunden; sie absorbiren wenig Sauerstoff und entwickeln auch deshalb wenig Kohlensäure. Rasch zersetzen sie sich aber, wenn mit den flüssigen Excrementen gemischt, weil diese viel Stickstoff enthalten.

Auf der Weide verflüchtigt sich viel von den Excrementen oder wird von Würmern und Insecten aufgezehrt.

Der Rindviehmist muß sehr innig mit der Streu vermengt werden, wodurch er langsamer gährt und sich leichter auf dem Felde vertheilen läßt. In Haufen schimmelt er leicht, weshalb er fleißig begossen werden muß. Am besten ist das Mengen mit Erde. Er paßt für alle Bodenarten.

Nach **Boussingault** II. 43 enthalten die Ausleerungen einer Kuh:

	C	H	O	N	Salze u. Erden	Wasser
trocken:	39,8	4,7	35,5	2,6	17,4	0,0
frisch:	5,39	0,64	4,81	0,36	2,36	86,4
trockner Harn: .	27,2	2,6	26,4	3,8	40,0	0,0
flüssiger Harn: .	3,18	0,3	3,09	0,4	4,68	88,3
trockne Excremente:	42,8	5,2	37,7	2,3	12,0	0,0
flüssige Excremente:	4,02	0,49	3,54	0,22	1,13	90,6.

Der Feuchtigkeit wegen, besonders bei saftigem Futter, ist die Zubereitung des Rindviehmistes leicht zu leiten. Er hat höheren Preis als der Pferdemist, aber weniger Stickstoff, und ist also auch weniger wirksam, als dieser.

Der Mist der Ochsen ist besser als der der Kühe, weil durch die Milch viele Salze, Erden und Stickstoff verloren gehen.

Hamm I. 440. In Folge der wässerigen Beschaffenheit bringt der Rindviehmist namentlich auf Kalkboden und in trocknen Jahrgängen die ausgezeichnetsten Resultate hervor. Im Gegentheil aber soll er da, wo schon genügende Feuchtigkeit ist, nicht angewendet werden.

Stöckhardt 78 betont die langsame Verweslichkeit des Kuhdüngers. Zudem erlangt die Masse dieser Excremente beim Liegen oder Austrocknen keine krümliche Beschaffenheit, sondern wird speckig und compact, wodurch ebensowohl die Vertheilung im Boden als die Zersetzung und Auflösung erschwert wird.

Hlubeck, Landw. I. 188. Die Excremente des Rindes haben nach **Pennot** 69,58 % Wasser, 1,7 % Stickstoff und 1,45 % Salze und Erden.

Was das Verhältniß der Excremente zu den verschiedenen Futterstoffen anbelangt, so hat hierüber die Erfahrung Folgendes gelehrt:

1) Betragen die Excremente im frischen Zustande das Doppelte und im trocknen nur die Hälfte des trocknen Futters;
2) werden frische Futterstoffe gereicht, so betragen die Excremente die Hälfte im frischen und den 8ten Theil im trocknen Zustande;
3) betragen die Excremente bei der Fütterung mit Wurzeln aller Art $\frac{1}{12}$ im trocknen, und $\frac{6}{10}$ im frischen Zustande von dem Gewichte der genossenen Wurzeln.

Die Excremente des Rindes können frisch, ohne Zubereitung, angewendet werden.

Auch als Gülle, ein Gemisch von 100 Th. Excrementen mit 3—400 Th. Wasser, welches, nachdem es 3—4 Wochen in Bottichen oder Fässern von circa 5' Höhe gestanden ist, zur Ueberdüngung aller Culturpflanzen geeignet erscheint, können sie angewendet werden.

Er rechnet $1\frac{1}{2}$—2 Rinder bei der gewöhnlichen Stallmistbereitung zur Düngung für 1 ö. Joch.

Den Stallmist überhaupt unterscheidet er I. 209 in **strohartigen** mit 9 % Extract vorzugsweise für bündigen Boden mit schwer zersetzbarem Humus geeignet, den **mürben**, durch 16—25 % Verlust aus dem vorigen hervorgehenden, mehr für losen Boden sich eignenden und mehr Consistenz und Wasseranziehungsfähigkeit habenden, den **speckartigen**, viel Feuchtigkeit und geringe Wärme habenden, kalten, besonders für sandige Grundstücke geeigneten mit nur 10 % Extract und aus 50 % Verlust aus dem strohigen hervorgegangenen, und endlich den **humusartigen** Stallmist, welcher aus 85 % Verlust hervorgegangen ist und aus 33 % Asche, 26 % Wasser und 40 % organischen Ueberresten besteht. Da im frischen Miste der Kohlen-

stoffgehalt 34 % betrage, so sei der humusartige Stallmist also durch Verlust von 28 % Kohlenstoff, neben dem Stickstoff der wichtigste Bestandtheil, hervorgegangen.

Er hält dafür, daß der Rindviehmist am vortheilhaftesten bei den Cerealien und den Weinreben angewendet werde.

Schober wie Hlubeck.

Birnbaum II. 368. Der Rindviehmist steht an allgemeiner Brauchbarkeit obenan; er ist verhältnißmäßig arm an Stickstoff und Aschenbestandtheilen, aber reich an Phosphorsäure.

Durch die zahlreichen, nach und nach verdauten, aber mechanisch doch genugsam zerkleinerten Pflanzenreste und den reichlicheren Urin wird er mit der Streu innigst gemischt, schwammig, breiartig und widerstrebt sowohl zu rascher, als zu langsamer Gährung. Selbst feucht, mäßig warm und im höchsten Grade hygroscopisch kann er nicht leicht völlig austrocknen. Aus gleichem Grunde zersetzt er sich gleichmäßig, so daß den Pflanzen, zweckmäßige Behandlung vorausgesetzt, mit denselben die Nahrung nicht leicht ungleichmäßig geboten wird.

v. Rosenberg-Lipinsky I. 265 bespricht zunächst die Art der Verwesung der verschiedenen Excremente, welche die Ausdrücke warmer, hitziger, kalter Mist genugsam erkläre.

II. 252. Hinsichtlich der Reihenfolge nach der düngenden Wirkung ist man nur zu leicht geneigt, den Koth der Rinder obenan zu stellen, dann den der Schafe, der Pferde und zuletzt den der Schweine folgen zu lassen. Ich kann dem nicht beistimmen. Die kräftigere und anhaltendere Wirkung des wirklichen Rindermistes ist weniger seiner intensiven Düngerkraft, als dem Umstande zuzuschreiben, daß er, vermöge seines bedeutenden Wassergehaltes, sich auf der Dungstätte compacter lagert, früher als der Schaf- oder Pferdemist in Teig (Speck) übergeht und in Folge dessen — dem Volumen und Gewichte nach — bedeutend stärker auf dem Felde abgeschlagen wird, als der Schaf- oder Pferdemist. Auch kommt in Betracht, daß die Dungkraft des Rinderkothes durch die mechanische und chemische Einwirkung der beigemischten Einstreu und des Harns eine wesentliche Verstärkung erfährt. In Bezug auf die Wirkung der *bloßen festen* Excremente aber, ohne Beimischung von *Harn* und *Streu*, muß ich die Reihenfolge so ordnen: Koth der Schafe, der Rinder, der Pferde, der Schweine.

Die Rinder werden zwar im Allgemeinen besser gefüttert, als die Schafe und sie nehmen, bei Brühfutter, sogar die Nahrung in einem mehr erweichten Zustande auf; allein bei der geringeren Länge ihrer Verdauungsorgane und da dieselben in der Regel auf dem Stalle gehalten werden, folglich weniger Bewegung haben, überdies verhältnißmäßig mehr saufen als das Schaf und den Magen mit Wasser leicht *übersättigen*, so ist der Organismus bei weitem weniger befähigt, die härteren Pflanzentheile der Nahrung genügend zu erweichen und aufzulösen. Daher finden sich in den festen Excrementen der Rinder, wie jeder auf den Weideanger entfallene Mistfladen zeigt, nicht bloß *unverdaute* Körner, sondern auch unzersetzte Pflanzenfasern reichlich vor; — der Koth ist wässerig und deshalb bezeichnet man ihn auch als kühleren Mist; er ist weniger schleimig als der Schafkoth, und wenn das Wasser an der Luft abgedunstet ist, erlangt derselbe, falls er nicht durch Käfer und Würmer alsbald durchgearbeitet wird, keine krümliche Beschaffenheit, sondern er geht in einen verkohlten, torfartigen Zustand über, wobei er sehr leicht die Natur des sauren Humus annimmt und auf die Erkräftigung der Pflanzen höchst unbedeutend einwirkt.

Diese Auswürfe wirken dann vielmehr hauptsächlich nur noch mechanisch auf

die Lockerung des Bodens, sowie auf die Fixirung der Lichtstrahlen durch die schwarze Farbe des Rückstandes ein. Die befruchtende Wirkung, die wir unter einem Kuhfladen und an seinem Rande auf die zunächst stehenden Klee- oder Graspflanzen wahrnehmen, ist vorzugsweise eine mittelbare, durch den Wassergehalt und das Zurückhalten (Verdichtung) der atmosphärischen Niederschläge bez. Wärme, wie wir diese Wirkung unter jeder Decke anderer organischer oder unorganischer Gegenstände, ohne Düngerwerth, antreffen.

394 empfiehlt v. R. das Vermischen des Rinder- und Pferdemistes. — Der kühlere Rinder- und Schweinemist mildert die hitzige Natur des Pferdemistes, — der Dünger der Rinder giebt der Gesammtmasse seinen größeren Reichthum an Wasser, der Pferdemist seinen größeren Reichthum an Kalien, Ammoniak und Phosphorsäure u. s. w. ab, während der Pferdedünger, durch seine trockne Natur und seinen überwiegenden Gehalt an Holzfaser, den Uebergang des nässeren und fetteren Rindermistes in Speck wesentlich abschwächt. — Erfordert daher die Verschiedenheit der Flur keine Sonderung der Dunggattung, dann empfiehlt sich das Vermischen, zumal wenn noch ein Festtreten der Dungstoffe stattfindet durch Uebertreiben des Viehs auf der Dungstätte.

Kühn, Ernährung 65. Je mehr der Futterbrei dem Ende des Darmkanals sich nähert, um so mehr schwindet der Feuchtigkeitsgehalt, bis endlich in der letzten Hälfte des Dickdarms die Bildung der Kothballen beginnt und diese schließlich als die festen Excremente am Ende des Darmes ausgesondert werden. Dieselben enthalten neben unverdauten und unverdaulichen Stoffen einen Theil der abgesonderten Gallenbestandtheile, Ausscheidungen der Schleimdrüsen, sowie abgenutzte Theile der die Wände des Verdauungskanals auskleidenden Schleimhäute. Die Farbe der Excremente rührt von den beigemischten Gallenfarbstoffen her. Der Gehalt an nicht assimilirten anorganischen Substanzen, zu denen in größter Menge die im Futter enthaltene Kieselsäure gehört, wird insbesondere bei den Wiederkäuern vermehrt durch die bei diesen Thieren ausschließlich im Darm erfolgende Ausscheidung der im Organismus verbrauchten phosphorsauren Salze.

§. 35.
Vom Pferdemist.

Thaer, Rat. Landw. II. 203 hebt die rasche Gährung des Pferdemistes bei zureichender Feuchtigkeit und mäßigem Luftzutritt hervor, welche so beträchtliche Hitze entwickelt, daß sie die Feuchtigkeit und mit ihr viele flüchtige Stoffe austreibt; schließlich verbrennt er ohne neue Feuchtigkeit zu Asche. Bei lockerer Lage zergeht er ungleich, verkohlt zum Theil torfartig und setzt vielen Schimmel an, wodurch seine Wirkung leidet. Dies findet um so mehr statt, je mehr die Thiere Körner erhalten.

Vor völliger Zersetzung untergeackert, äußert er schnelle Wirkung und treibt die Pflanzen rasch hervor. Nassen Boden verbessert er, und dieser moderirt seine Wirkung; auf trocknem, warmem, sandigem oder kalkigem Boden aber wirkt er höchst nachtheilig. Die Pflanzen werden übertrieben und überreizt, dann aber, wenn diese Wirkung aufhört, schwach und kränklich. Außer im feuchten Boden ist seine Wirkung wenig nachhaltig; am besten wirkt er da, wo viel unauflöslicher Humus im Boden ist, weil er, besonders durch das entwickelte Ammonium, dessen Zersetzung beschleunigt.

Hat er seine hitzige Gährung vollendet, so hinterläßt er zwar einem jeden Bo-

den höchst wohlthätigen und sehr auflöslichen Rückstand, der aber nur eine kleine Masse beträgt.

Allein angewendet, bringt man ihn am besten, sobald er nur seine erste Gährung angefangen hat, auf nassen, lehmigen Sandboden. Für warmen und lockern Boden wird er am besten mit saftigen, vegetabilischen Substanzen und mit Erde, am besten mit abgestochenem Rasen vermengt oder durcheinander geschichtet angewendet, was sowohl eine kräftige, als weit reichende und auch dem lockern Boden angemessene Mengung giebt.

Burger I. 100 ff. stellt den Pferdemist hinsichtlich der Wirksamkeit unmittelbar nach dem streulosen Schafmist, in der Dauer unter den Hornviehdünger, aber über den Schafmist.

v. Schwerz, Pract. Ackerb. 116. Da die Pferde größtentheils mit Körnern gefüttert werden, so sind ihre Auswürfe von kräftigerer Wirkung, aber auch von kürzerer Dauer, wie die des Hornviehs, was unter Umständen Vorzug sein kann. Er will nicht bloß feucht, sondern naß gehalten sein. Man kann ihn gut aufheben, wenn man die Streu von dem Miste trennt und diesen fest zusammentritt und fleißig mit Wasser begießt. Für sich allein paßt er nur auf tiefem, thonigem oder moorigem, oder jedem sogenannten kalten Boden, vorausgesetzt, daß er nicht Flachs tragen soll.

Kreyßig I. 83 hält den Pferdemist besonders dann für vorzüglich, wenn die Pferde bei hinlänglicher Streu beständig auf dem Miste stehen bleiben, weil dann aller Urin in demselben bleibt und dieser die Gährung verzögert; bei sofortiger Ausfuhr und wenig Streu ist er bedeutend gehaltloser. Der Mangel an klebrigen, leimartigen, ihn zusammenhaltenden Theilen bedingt seine so rasche Auflösung und Wirkung.

Block I. 226 hält den Pferdemist ebenfalls für weniger anhaltend als den Rindviehmist.

v. Pabst I. 164. Die Excremente der Pferde stehen nach ihrem Gehalte an Feuchtigkeit und ihrem Zusammenhange zwischen denen vom Rinde und Schafe. Wegen ihrer balligen Form mengen sie sich schlecht mit der Streu; dagegen gehen sie wegen ihrer Lockerheit, besonders aber wegen des Gehalts von Schleim, Ammoniak und anderen thierischen Stoffen, sehr rasch in Gährung über, wobei sie sich stark erhitzen und in kurzer Zeit zersetzen.

Wenn auch die Excremente der Pferde, unmittelbar nachdem sie producirt werden, keinen oder einen nur wenig geringeren Dungwerth, nach Proportion der Fütterung, haben mögen, als die von Rind- und Schafvieh, so ist doch bei gewöhnlicher Behandlung nicht zu verhüten, daß in kurzer Zeit viel mehr düngende Stoffe, in Folge der starken Zersetzung, davon verloren gehen, als von den beiden anderen Dungarten. Deshalb wirkt eine starke Pferdehaltung auf den Düngungszustand der Wirthschaft weniger günstig, als Rindvieh oder Schafe an deren Stelle. — Der Mist von Eseln und Maulthieren ist, wenn die Fütterung nicht schlechter ist, denen von Pferden gleich zu achten. — Diese Mistarten soll man nicht für sich allein behandeln oder anwenden, sondern mit kühleren Mistarten mischen oder auf andere Weise gegen starke Zersetzung und Verflüchtigung schützen.

Schweitzer 27. Die Auswürfe der Pferde haben minder festen Zusammenhang, wie die der Schafe, enthalten mehr Feuchtigkeit in sich und ziehen den Harn begierig an, sie sind specifisch leichter, als die der Schafe, und reich an unverdauter Pflanzenfaser. Sie lassen sich nicht so leicht mit der Streu mengen, als die Auswürfe des Rindviehs, der Mist zeigt sich sehr wirksam, aber nicht so nachhaltig.

Veit I. 283. Die Excremente der Pferde sind nicht so fein verarbeitet, wie jene der Schafe, sind locker, fast ohne Zusammenhang und trocken, jedoch gerade mit so viel Feuchtigkeit versehen, um bei dem leichten Eindringen der Luft schnell in Gährung zu treten, wobei ein hoher Wärmegrad sich entwickelt. Des geringeren Zusammenhangs und der starken Erhitzung wegen trocknen diese Excremente schnell aus oder schimmeln beim Mangel an Feuchtigkeit.

Sprengel I. 151. Da die Pferde viel Körnerfutter erhalten, so müssen ihre Excremente stickstoffreich sein, also sich schnell zersetzen, in Folge dessen, zumal sie nicht viel Wasser enthalten, viel Hitze entsteht, wodurch das in großer Menge sich entwickelnde Ammoniak Gasgestalt annimmt. In großen Haufen entwickeln sie große Hitze, dampfen und hauchen Ammoniak, Kohlensäure, Kohlenwasserstoff, und, wenn die Hitze zunimmt, auch Kohlenoxydgas aus; zuletzt verkohlen sie und werden schimmlig. Am besten mischt man sie mit Rindviehmist; auf frischen Pferdedünger werden die Pflanzen leicht schwarz und erscheinen (wenn gleich besäet wird), wie verkohlt; dies rührt von dem Ammoniak her, welches durch Humussäure nicht neutralisirt ist. Am ersten kommt das fälschlich für Verbranntsein gehaltene Schwarzwerden nach frischem Pferdemist auf humusarmem Boden vor. Am besten wird daher der Pferdemist auf humusreiche Aecker gebracht, wo er auch zugleich nützlich dadurch wirkt, daß er die Humussäure desselben löslich macht. Die Pferdeexcremente liefern, bei den Getreidefrüchten angewendet, verhältnißmäßig viel Stroh und dickhülsige, viel Kleber enthaltende Körner, die sich nicht zur Saat eignen.

Der Pferdemist zersetzt sich rasch zu Ammoniak, Kohlensäure u. s. w., das Wasser verschwindet bald, der Mist erhitzt sich dann stärker bis zum Verkohlen, nach der Abkühlung schimmelt er. Deshalb muß er immer mit Erde oder Gyps geschichtet werden; gut ist das Vermischen mit Schweinemist. Frischer Pferdemist paßt am besten für humusarmen Boden. Seine Wirkung ist schnell vorübergehend. Das Ausbreiten bei Frostwetter bedeutet immer Verlust.

Boussingault II. 43 gibt die Bestandtheile des Pferdemists, wie folgt, an. Es enthielt:

	C	H	O	N	Salze u. Erden	Wasser
trockner Pferdemist	38.6	5.0	36.4	2.7	17.3	0.0
frischer Pferdemist	9.19	1.2	8.6	0.65	4.13	76.17
trockner Harn .	36.0	3.8	11.3	12.5	36.4	0.0
flüssiger Harn .	4.46	0.47	1.4	1.55	4.51	87.61
trockne Excremente	38.7	5.1	37.7	2.2	16.3	0.0
flüssige Excremente	9.56	1.26	9.31	0.54	4.02	75.31

69. Ihrer Zusammensetzung nach müßten die Pferdeausleerungen wirksamer sein, als die der Kuh, dennoch betrachten sie die Landwirthe als von geringerer Güte. Diese Meinung beruht auf einem gewissen Umstande. Obgleich die Ausleerungen der Pferde, wenn sie noch vor ihrer Gährung beigegeben werden, einen sehr wirksamen Dünger liefern; so hat man doch die Erfahrung gemacht, daß sie nach ihrer Zersetzung im Allgemeinen einen weniger brauchbaren Dünger geben, als der aus den Viehställen. Dies rührt allein daher, daß der Pferdemist, wegen seines geringen Feuchtigkeitsgehalts, sich schwierig auf eine angemessene Weise behandeln läßt, denn mit Streu gemengt und in Haufen aufgeschichtet, erhitzt er sich schnell und trocknet aus. Ohne Zugießen von Wasser und Absperrung der Luft (durch festes Schichten) verliert er zu viel wirksame Stoffe.

Man muß also der Behandlung des Pferdemistes mehr Sorgfalt widmen, als dem anderer Thiere, und mehr Wasser zusetzen, als der Urin enthält. **Schattenmann** theilt seine Miststätte in zwei nach der Mitte geneigte Flächen und führt

den frischen Mist immer 3—4 Meter hoch, läßt ihn festtreten und mit Jauche und Wasser aus besondern Pumpen begießen. Die Jauche wird mit Vitriol und Gyps gebunden und diese Salze werden über den Mist gestreut (nicht zu viel Vitriol). Auf diese Weise erhält man in Zeit von 2—3 Monaten einen Dünger von teigiger Beschaffenheit, welcher ebenso fett ist, wie der vom Hornvieh und seine Güte in den außerordentlichen Erträgen beweist. Dieser Mist sagt allen Bodenarten zu und unterscheidet sich vom Kuhmist nur durch seine Güte; der gewöhnliche Pferdemist paßt nur für tiefgrundigen, feuchten und thonigen Boden.

III. 101 fügt er die Bemerkung hinzu, daß, gestützt auf die gewöhnliche Zusammensetzung des Harns der Grasfresser, das schwefelsaure Eisenoxyd und selbst der Gyps, mehr schädlich als nützlich zur Bindung des Ammoniaks sein muß. Der Harn enthält kohlensaures Kali, das nützlich auf die Vegetation wirkt, durch jene Salze wird es in schwefelsaures Kali verwandelt, was wenig wirkt.

Hamm I. 441. Wird der Pferdemist vor der Gährung in den Boden gebracht, so wirkt er außerordentlich kräftig und hitziger, als der Rindviehmist; im Düngerhaufen aber verliert er. Im Uebrigen wie Boussingault.

Stöckhardt 76. In Folge der leichteren Zersetzlichkeit werden die Nahrungsbestandtheile der Excremente der Pferde leichter genießbar und verdaulich für die Pflanzen, und die Folge davon ist, daß deren Wirkung gleich in der ersten Zeit kräftig auftritt, dafür aber auch schneller vorübergeht, als die der langsam wirkenden Düngerarten.

Hlubeck, Landwirthschaft I. 191 giebt nach Gazzeri und Zierl folgende Angaben über die Bestandtheile der Pferdeexcremente: 70.8 Wasser, 2.2 Stickstoff, 6 % Asche. Die Berechnung der Menge aus dem Futter ist wie beim Rinde. Wegen der starken Wärmeentwickelung hält er auf losem Boden ihre Anwendung zu den Cerealien für gefährlich.

Für sich allein angewendet, bedürfe man 56 Ctr. zur Deckung des Stickstoffbedarfs pro Joch.

Birnbaum II. 370. Der Pferdemist steht in seinen physikalischen Eigenschaften zwischen dem des Rindes und der Schafe, ist dagegen, zumal bei starkem Körnerfutter, an Stickstoff, phosphorsauren Salzen und Kochsalz am reichsten. — Bei nicht sorgsamer Behandlung geht seine Zersetzung sehr ungleichmäßig vor sich und begünstigt er dann die Bildung von Geil- und Hungerstellen im Boden. In demselben wirkt er stark wärmend, schnell treibend, jedoch auch überreizend und ungleiches Wachsthum auch in der Art bedingend, daß er Anfangs zu stark, dann aber schwach wirkt.

Um so vorzüglicher scheint er, nach seinen Eigenschaften, für kalte, feuchte, bündige Grundstücke, oder sauren, humosen Boden, völlig ungeeignet für lockere, warme oder hitzige, trockene Lagen. Mit Jauche benetzt oder mit Erde (Rasenstücken) gemengt, kann er überall angewendet werden. Seiner schnellen Zersetzung wegen erheischt er rasche Verwendung und sofortiges Unterpflügen. Zur Anlage von Mistbeeten kann er durch andere Arten nicht ersetzt werden.

Aehnlich ist der Mist von Eseln und Mauleseln.

v. Rosenberg-Lipinsky II. 369. Der reine Pferdekoth ist zwar reicher an Stickstoff und weniger wäßrig als der vom Rindvieh; abgesehen von der Länge der Verdauungsorgane mangelt aber dem Magensafte der Pferde noch mehr, als dem der Rinder, das Auflösende des Magensaftes der Schafe. Das Pferdefutter besteht fast größtentheils aus trockner Substanz, es enthält eine reiche Beimischung von Strohhäcksel, und überdies wird den Arbeitspferden am Tage wenig Zeit zur ruhigen Verdauung gelassen. Daher verdauen die Pferde das Fut-

ter nur mangelhaft, ihre Auswürfe, weil lose zusammenhängend, ohne organischen Schleim, zerfallen, sobald sie durch Sonne und Wind ihre Feuchtigkeit abgedunstet haben (besonders bei alten Pferden) zu reiner, trockner Holzfaser, welche ohne alle Wirkung auf den Pflanzenwuchs bleibt, sofern die Auswürfe auf dem Felde obenauf liegen bleiben. Bei näherer Untersuchung findet man noch unverdautes Körnerfutter beigemischt, weshalb die Auswürfe der Pferde am frühesten und stärksten von Käfern und Gewürmen aller Art heimgesucht werden. Diese Auswürfe sind, zumal das Futter nicht, wie bei den Wiederkäuern, durch mehrere Magen wandert und also längere Zeit im Thierkörper zurückgehalten wird, am wenigsten animalisirt, und deshalb von so geringer Wirkung. Nur die Auswürfe der Fuhrmannspferde, weil diese ausschließlich und reichlich mit Körnern gefüttert werden, und in der Regel sich nur im Schritte bewegen, zeigen eine kräftigere Wirkung.

An anderer Stelle empfiehlt v. R. durchaus die Durchschichtung des Pferdemistes mit Erde, und giebt der Vermischung des Pferde- und Rindermistes, wenn die Dungstätte sonst gut, den Vorzug.

§. 36.

Vom Schafmist.

Thaer, Rat. Landw. II. 206. Der Schafmist zersetzt sich leicht, wenn er compact in seiner natürlichen Feuchtigkeit liegt, aber schwer und langsam, wenn er locker ist und seine Feuchtigkeit sich nicht versenken kann. Im Boden scheint er schnell zu zergehen, wirkt früh und kräftig, übertreibt die ersten Saaten leicht, wenn er stark aufgefahren wird; durch zwei Saaten ist er mehrentheils erschöpft. Er entwickelt, besonders wohl aus dem Urin, vieles Ammonium, ist also solchen Aeckern, die viel unauflöslichen Humus haben, sehr nützlich. Gewöhnlich hat der Schafmist aus Stallungen zweierlei Beschaffenheit. Der obere ist strohig, trocken, unzersetzt, der untere zergangen, feucht und gebunden. Nur durch sorgfältiges Umstechen kann er für denselben Acker angewendet werden. Der strohige wirkt nur nachtheilig auf warmen, trocknen Höhen, aber sehr gut auf versäuerte Gründe; der zergangene Mist ist immer nur dünn zu verbreiten.

Bose I. 47. Der Schafmist ist der feinste unter allen Mistarten. Er besteht aus viel salpetrigen, auch aus ölichten, aber sehr wenig Erdtheilen und fast gar keiner Feuchtigkeit; die bei sich führenden Salpetertheile sind so stark, daß sie das Stroh auch ohne Nässe mit diesen Theilen schwängern und zur Düngung fähig machen. Er darf aber nicht eher aus dem Stalle geschafft werden, bis man ihn auf das Feld bringen und unterpflügen kann. Am besten wird er nur im Juni zur Brache ausgefahren. Er paßt für alle Bodenarten, außer Schiefer-, hitzigen Kies- und Sandboden, auch zu allen Früchten, nur nicht zu Weizen, weil die Bäcker, und zu Raps, weil die Müller diesen dann nicht gern kaufen.

Sinclair 254. Der Schafmist vermischt sich nur schwer mit andern Substanzen, und, da er bloß zum unmittelbaren, ungemischten Gebrauch aus obigem Grunde geeignet ist, so verfliegt er ungemein schnell.

Burger I. 100 hält ebenfalls den Schafmist für den wirksamsten, aber von nur kurzer Zeit; er rechnet, daß 10 Fuder dieselbe Wirkung geben, wie 30 Fuder gewöhnlicher Stalldünger, weil in den 10 Fudern ebenso viel, vielleicht noch mehr thierische Excremente, als in den 30 sind.

v. Schwerz, Pr. Ackerb. 118. Der Schafmist ist ohne Anstand als der kräftigste aller Stalldünger zu betrachten. Weniger hitzig, als der Pferdedünger, äußert er seine Wirkung länger, als dieser, jedoch kürzer, als der Rindviehmist,

nicht über zwei Jahre und auffallend im ersten. Weil er lange im Stalle bleibt, geht er auch in keine Gährung über, und muß, weil sich nicht mit dem Stroh mengend, lange im Stall unter den Thieren bleiben. Bei starker Streu wird er zweckmäßig aus dem Stalle zuerst in Haufen gebracht, weil er nur in starken und lockern Haufen die Bedingungen der Gährung findet. — Er ist zwar überall, aber im Gegensatz zum Rindviehmist vorzüglich auf thonigem, schwerem, kaltem Boden anwendbar und zu Raps und Rübsen jedem anderen Dünger vorzuziehen.

Kreyßig I. 83. Zähem und feuchtem Boden ist der Schafmist nützlicher, als losem und trocknem, weil die durch ihn entstehende Lockerung und rasche Gährung dem erstern vortheilhaft, dem letztern schädlich ist. Auf der Miststätte wird er am besten mit Rindviehmist gemischt; wo er im Schafstalle bleibt und der Boden locker ist, muß man ihn einige Wochen vor der Ausfahrt mit Jauche begießen. Außer im Winter darf er nicht lange auf dem Acker liegen bleiben, weil er sonst zu sehr sich verflüchtigt.

Koppe II. 96 ist dafür, daß, wenn der Schafmist nicht länger als 3 Monate im Stalle bleibe, das Ausfahren desselben überflüssig und das Vermischen mit anderem Miste auf der Miststätte nicht kraftvermehrend sei. — Daß der Schafmist nicht so lange vorhalte, als Rindviehmist, ist ein Vorwurf, der aus der Zeit stammt, wo die Schafe schlecht gefüttert wurden.

Wo man gut füttert, ist er in der Nachhaltigkeit dem Rindviehmist nicht nur gleich, sondern übertrifft ihn auch noch auf allen kälteren und thonigen Bodenarten.

v. Pabst I. 162. In den Auswürfen der Schafe sind die darin befindlichen Pflanzenreste feiner zermalmt; sie nehmen deshalb, nach Verhältniß des Futters, nur ungefähr halb so viel Streu auf, als die des Rindviehs, und mengen sich schwerer damit. Der Schafmist enthält auch mehr Ammoniak, als der des Rindviehs, und zersetzt sich, bei hinzutretender Atmosphäre, Wärme und Feuchtigkeit, bedeutend schneller, als dieser. Bei der gewöhnlichen Stallbehandlung findet dies zwar wegen des Zusammentretens, der größeren Consistenz und der Trockenheit nicht statt. Seine Wirkung auf die Vegetation ist aber seiner feineren, mehr auflöslichen, stickstoffreicheren, den Pflanzen unmittelbar leicht zugänglichen Theile wegen stets schneller, dagegen aber auch minder anhaltend. Wegen dieser Eigenschaften paßt er vorzugsweise für mehr kalten und gebundenen Boden; er ist jedoch auch für den thätigeren Boden sehr anwendbar, sobald er in verhältnißmäßig geringer Menge aufgebracht und an Feuchtigkeit nicht zu sehr Mangel ist.

Der mindere Feuchtigkeitsgehalt kommt daher, weil das Schaf weniger saftiges Futter liebt und verhältnißmäßig weniger trinkt, dagegen stärker durch die Haut ausdünstet, als das Rind. Aus diesen Gründen ist der Urinabgang auch gering.

In gleichem Gewichts- und Volumsmaße besitzt der Schafmist mehr wirkende Stoffe, als der Rindviehmist; weshalb man zu gleicher Wirkung weniger anwendet.

Der Schafmist producirt auch mehr Kleber in dem danach gebauten Getreide, daher zum Brauen minder geeignete Gerste; auch producirt er mehr salzhaltige und weniger zuckerhaltige Runkeln. Der Mist der Ziegen ist ihm gleich zu achten.

Man erhält $\frac{1}{3}$ weniger Mist vom Schaf, als vom Rind, aber jener ist auch um $\frac{1}{3}$ kräftiger; 2 Ctr. gewöhnlich guter Schafmist sind = 3 Ctr. gutem Rindviehmist mit 75 % Feuchtigkeit oder Normaldünger.

Das Schaf eignet sich die Nahrungsstoffe aus dem Futter etwas mehr an, als das Rind; nach Proportion der Fütterung und abgesehen von der Einstreu dürfte jedoch der Dung beider im Allgemeinen an Werth annähernd gleich zu achten sein.

Gericke I. 333 und mehrere ältere Schriftsteller behaupten, daß man vom Schafmist nur halb so viel brauche, als von anderem Stallmist, was aber Meyer

214 bestreitet, der eine Düngung von 4 Fuder Schafmist pro Mrg. nur für eine schwache Düngung hält. Wenn indessen vom Schafmist sehr häufig, dem Volumen der Dungkraft nach, doppelt so viel aufgeladen wird, als von gewöhnlichem Mist, wie z. B. v. Honstedt, Verpachtung 61 annimmt, so läßt sich jene Annahme erklären. Der trockne Schafmist von der Winterfütterung in dem Zustande, wie er gewöhnlich ausgefahren wird, oder halb verrottet, wiegt nämlich weniger, als der Rindviehmist, oder enthält überhaupt von Natur weniger Feuchtigkeit, als dieser, oder nur 66 $\frac{0}{0}$.

Beyer 293 und Schweitzer I. 290 meinen, daß 3 Fuder guter Schafmist so viel werth wären, als 4 Fuder anderer Mist, Burger und Hlubeck schlagen ihn noch höher an.

Schweitzer I. 67. Dem Schafmist wirft man seine kurze Dauer vor, was aber nur vom Pferch gelten kann; der Stallmist gut genährter Schafe zeigt sich, wenn nicht zu viel gestreut worden war, wenigstens auf thonigem Boden, ziemlich lange wirksam, was auch v. Schwerz bestätigt, und dies, mit seiner großen Dungkraft verbunden, erhebt ihn eigentlich noch über die andern Mistarten.

Zwar erhält man von den Schafen aus derselben Quantität Futter etwas weniger Mist, als vom Rindvieh, dafür ist er aber in seiner Wirkung kräftiger, als er leichter ist dem Gewicht nach als Rindviehmist, weil er weniger Feuchtigkeit enthält, wodurch die Differenz ausgeglichen wird und deshalb kann man immer annehmen, daß gleiches Futter gleichen Dünger in Bezug auf die Wirkung desselben giebt, man möge es mit Rindvieh oder mit Schafen (oder auch Pferden) verfüttern.

v. Pabst IV. 192 nimmt an, daß der Dungwerth aus gleichen Massen von Futter (und Stroh) sich ziemlich gleich verhält, sie mögen nun mit Rindvieh oder mit Schafen verfüttert sein; durch das Rindvieh erhält man übrigens, da es mehr Streu verbraucht, eine größere Quantität Dünger nach Verhältniß des Futters, als von Schafen.

Kleemann, Buchhaltung 41 behauptet ebenfalls, daß der Dünger von reinen Futtermitteln, es mag durch Rind- oder Schafvieh in Dünger verwandelt worden sein, eine gleiche Wirkung auf den Ackerbau, also gleichen Werth habe.

Ebenso ist auch Block I. 226 der Meinung, daß es nach allen Erfahrungen ganz einerlei sei, ob wir Futter- und Einstreumittel durch Kuh- oder Schafvieh in Dünger verwandeln, und daß nur die verschiedenen Verhältnisse der kräftigen Futtermittel und der Anmischung von Streustroh einen Unterschied im Werthe des Düngers bewirken können.

Wenn der Schafdünger weniger gute Wirkung leistet und daher oft geringer geschätzt wurde, so rührt dies lediglich daher, daß er aus weniger kräftigen Futtermitteln, als sein sollte, entstanden ist, oder daß er zu viel Streustroh und zu wenig Excremente enthält, weshalb er auch so sehr gegen das zu starke Einstreuen der Schäfer eifert.

Brieger will keine Hülsenfrüchte im Schafmist gebaut haben, wogegen namentlich Thaer IV. 114 die Erbsen im Schafmist feinhülsiger und feiner als im Rindviehmist werden läßt, gerade wie nach Aschendüngung.

Das Mehl von mit Schafmist gedüngtem Weizen enthält nach der Ansicht Vieler weniger Stärkemehl und mehr Kleber, und es ist keinem Zweifel unterworfen, daß, so wie alle Mistgattungen, besonders aber der Schafmist, Einfluß auf die chemische Constitution der Körper, vorzüglich auf ihren Gehalt an Stärkemehl, hat. Nach Schübler II. 182 enthält der Weizen bei der Düngung mit Schafmist 42,4 Stärkemehl und 33 Kleber, bei der mit Kuhmist 62,3 Stärke und nur 12 Kleber, bei der mit gewöhnlichem Stallmist im Mittel 54,7 Stärke, 20,5 Kleber;

bei der Gerste ist der Unterschied nicht so auffallend, indessen immer noch bedeutend, weniger beim Roggen und Hafer.

Ueberhaupt erzeugt derjenige Dünger, welcher den meisten Stickstoff enthält, oder das meiste Ammoniak entwickelt, worunter vorzüglich der Schafmist gehört, auch den meisten Kleber, oder die Bildung des Klebers steht mit dem Stickstoffgehalt im Verhältniß; daher Pferchweizen oder Pferchgerste nicht so gut zum Bierbrauen sind wie andere, was auch Schweitzer II. 20. 275, Thaer IV. 62, Sprengel, 143, Hlubeck 267 bestätigen, obgleich es mehrere ältere Schriftsteller, z. B. Brieger, für Vorurtheil erklären; dagegen werden beim Weizen auf Schafmist die Körner feinhülsiger und geben ein zum Backen geeigneteres Mehl. Kraut und Oelgewächse dagegen lieben vorzüglich den Schafdünger.

Nach dieser Beziehung bemerkt Birnbaum II. 369. Zwischen der Düngung mit Schafmist und dem Stickstoffgehalt der Gerste, der Rübe — selbst des Tabaks, welcher nach starker Schafdüngung nur zu Schnupftabak sich eignet — besteht offenbar irgend ein Zusammenhang; welcher Natur der sei, kann noch nicht festgestellt werden, genug, er besteht. In der wissenschaftlichen Welt sind die Ansichten noch getheilt; so soll durch Zufuhr von stickstoffhaltigen Substanzen der Stickstoff der Körner steigen; beim Weizen nach Hermbstädt, Boussingault, Burnet, bei Bohnen nach Gilbert, bei Rüben nach E. John und J. B. Lawes, dagegen fallen: bei Weizen nach E. John, J. B. Lawes, bei Gerste nach Polstorff und E. John, bei Hafer nach Pitkin-Norton, bei Erbsen nach E. John, bei Kartoffeln nach E. John und Fresenius und bei Rüben nach E. John. Die stärkere Kleberbildung bei Gerste, und den geringern Zuckergehalt der Rüben nach Schafdüngung kenne ich aus Erfahrung. Die Bierbrauer kennen recht gut die Güter, wo „Pferchgerste" gebaut wird, und hüten sich vor dem Ankauf auf diesen.

Veit I. 283 betont die stark auflösende Kraft der Schafexcremente im Boden.

Sprengel I. 141. Die Schafe entziehen dem Futter mehr Nahrungsstoffe, als das Rindvieh, sie verdauen selbst die Pflanzenfaser, sie haben weniger Wasser, aber viel mehr Stickstoff, als die des Rindviehs; aus allen diesen Gründen zersetzen sie sich rasch, nicht aber der Schafmist, welcher zu trocken und festgetreten ist. Aus der bedeutenden Menge Ammoniak, welches sie so schnell entwickeln, erklärt sich die rasche und ausgezeichnete Wirkung im Boden, zumal im humusreichen, aber auch das üppige Wachsthum der Pflanzen, und der Kleberreichthum des Getreides nach demselben. Auf humusarmem Boden verbrennen sie die Pflanzen leicht. Das Liegenlassen des Schafmists im Stalle ist so fehlerhaft als möglich, weil sich doch immer Ammoniak entwickelt und verloren geht. Nach Versuchen wurden nach 12,000 Pfd. verrottetem Schafmist 180 Pfd. Roggenkörner weniger gebaut, als nach frischem. Um dem Verlust vorzubeugen, ist der Mist recht feucht zu halten, oder muß mit humusreicher Erde oder mit Gyps vermengt, oder mit verdünnter Schwefelsäure besprengt werden. Die starke Vermischung mit Stroh beugt dem Verlust nicht vor. Wird der Schafmist mit Rindviehmist gemengt, so ist der Verlust auch nicht zu vermeiden, am größten aber, wenn man ihn auf Haufen setzt und diese begießt, weil dann die Hitze sich gleich entwickelt und das Ammoniak austreibt. Die Vermischung mit dem Stroh im Stalle ist leicht, weil die Thiere frei herumgehen. — Guter Schafmist wirkt im ersten Jahre kräftiger, als Rindviehmist, aber nicht so nachhaltig. Auf trocknem, humusarmem Sande vertrocknet er die Pflanzen noch mehr (Verbrennen, Welkwerden), was nie auf humusreichem Boden geschieht, wo das Ammoniak gleich gebunden wird. Bei feuchtem Wetter schadet dasselbe auch auf armem Sande nicht. — Saurer Boden wird durch das Ammoniak ver-

bessert und auch Thonboden lockert der strohige Schafmist. Seiner schnellen Zersetzung wegen paßt er vorzüglich für Pflanzen, die auf einmal viel Nahrung brauchen oder nicht leicht übertrieben werden. Man lasse ihn durchaus nicht auf dem Felde gebreitet liegen, wenn es nicht regnet. Durch Gefäße mit Schwefelsäure fängt man das Ammoniak in den Ställen als schwefelsaures Ammoniak — ein vortreffliches Dungmittel — auf.

Boussingault II. 74. Der Schafmist ist unter allen am wirksamsten. Dies zeigt auch die Analyse. Die Excremente des Schafs sind wenig wässerig und enthalten im natürlichen Zustande 1 % Stickstoff. Oft wendet man sie unmittelbar als Hordenschlag an. **Schwerz** glaubt, daß ein Schaf während einer Nacht eine Oberfläche von 1 □ Met. düngen könne. Wir haben in Bechelbron dafür 1½ □ Met. gefunden. Folgendes sind die Einzelheiten einer solchen Beobachtung: 200 Stück Schafe wurden 15 Nächte hindurch auf einem Roggenstoppelfelde von 3973 Quadratmeter Oberfläche eingepfercht; auf ein Schaf kommen daher 1.32 Quadratmeter. Diese Düngung lieferte einen Maximumertrag an Steckrüben, welche jener Hülsenfrucht folgten.

III. 102 bringt er folgende Analyse nach **Jürgensen**. Es enthielten:

	C	H	O	N	Salze	Wasser.
getrockneter Harn:	31.7	3.9	20.5	9.7	34.2	—
flüssiger Harn: .	4.28	0.53	2.77	1.31	4.61	85.5
trockne Faeces: .	44.0	5.3	35.6	1.7	13.4	—
feuchte Faeces: .	—	—	—	—	—	—

Nobis II. 35. Der Schafmist wirkt bei einer schnellen Zersetzung nur zwei Jahre und vorzugsweise auf die erste Saat. Die Wirkung des Pferchs dauert nur ein Jahr.

215 will er denselben nicht zu Runkeln zur Zuckergewinnung angewendet wissen und führt an, daß er den Kartoffeln einen häßlichen Beigeschmack gebe.

Hamm I. 443 ist gleicher Ansicht hinsichtlich der Dauer der Wirksamkeit, und hebt hervor, daß der Schafmist sich nicht für jeden Boden und jede Pflanze eigne. Dem Weine verleihe er übeln Geschmack, am besten passe er zu allen Cruciferen, Hanf, Tabak. Auch allen zur menschlichen Nahrung bestimmten Gewächsen schade er durch den ihnen ertheilten Beigeschmack; für den Lein ist er am gefährlichsten und bringt bei demselben kraftlose Frühreife hervor; der Weizen lagert sich nach ihm gern und das Mehl der Körner ist schwieriger zu bearbeiten; die Runkelrübe giebt weniger Zucker, als nach Rindviehmist, die Gerste weniger Stärkemehl. In Belgien schätzt man ihn indessen sehr und rechnet auf 100 im Stalle gefütterte Schafe 50—60 Wagen voll Mist, welche man für so viel werth hält, als 80—90 Wagen voll anderen Mist.

Stöckhardt 76. Die Schafexcremente enthalten noch mehr Stickstoff und noch weniger Wasser, als die Pferdeexcremente; sie sind deshalb ziemlich leicht zersetzbar, obwohl sie eine dichtere und compactere Beschaffenheit haben, als die letzteren, um so mehr, als sie bei der gewöhnlichen Behandlungsweise, der zufolge sie lange im Stalle liegen bleiben und durch den Urin der Schafe immer angefeuchtet werden, meistens schon im Stalle ihre Zersetzung beginnen. Durch diese Vermischung muß auch ihre Wirkung erhöht werden.

Hlubeck, **Landw.** I. 189 giebt nach **Zierl** den Stickstoffgehalt auf 2,8 an; Feuchtigkeit enthalten sie 68 % und Asche 3,2 %. Die Berechnung des Verhältnisses der Futterstoffe zu den Excrementen erleidet in sofern eine Aenderung von den bei dem Rindvieh angegebenen, als bei trocknem Futter der Multiplicator 1,28 in Anwendung kommt. Er betont die Ammoniakentwicklung als wirksamstes Mit-

tel zur Bildung von kohlen- und erdharzigem Humus. Die Excremente der Ziegen hält er in der Wirksamkeit denen der Schafe gleich.

Zur Deckung des Stickstoffbedarfs braucht man pro Joch 44 Ctr.

Schober wie Hlubeck.

Birnbaum II. 369. Der Schafmist enthält die am feinsten zerkleinerten Pflanzenreste, wenig Wasser, viel Stickstoff und Aschenbestandtheile, unter welchen der Natur der Nahrung nach der Kalk vorherrscht. Da den Schafen wenig gestreut wird und dieselben wenig Wasser saufen, daher auch wenig uriniren, so sind bei gleichem Volumen im Schafmist die größten Mengen wirksamer Theile — unter gewöhnlichen Verhältnissen zersetzt er sich nur langsam — im Boden, und bei zugeführter Wärme und Feuchtigkeit schnell und ist deshalb minder nachhaltig, aber sehr kräftig in seiner Wirkung. An der Oberfläche trocknet er gern aus und wird in den unteren Lagen speckig.

Er eignet sich am besten für feuchte Gründe, schweren, thonigen, kalten Boden, im strohigen Zustande nicht für warme, trockne Höhen und im speckigen nicht für alle Pflanzen. — Beim Wein, Lein und den Zuckerrüben wirkt er, unter Vermehrung der Masse, nachtheilig auf die Güte, bewirkt beim Weizen Lager und bei allen Getreidearten stärkere Kleberbildung. — Nachtheilig wirkt er auf die Gerste zum Brauen.

v. Rosenberg-Lipinsky II. 252. Der Darmkanal der Schafe ist 22—28mal so lang, als der ganze Körper, von der Nasenspitze bis zum After gemessen, bei den Rindern nur 18—22, beim Schweine nur 14—16, beim Pferde nur 9—11mal so lang als die Körperlänge. In Folge dessen ist beim Schaf der Organismus am meisten im Stande, das Futter auf seinem langen Wege durch die Verdauungsorgane nicht bloß reicher auszunutzen, zu erweichen, sondern auch mit thierischem Schleim zu durchdringen und löslich zu machen. Hierzu kommen die schärferen Kauwerkzeuge, das geringere Maß der Tränke, sowie der Umstand, daß, weil das Schaf weniger säuft und mehr ausdünstet, eine geringere Harnabsonderung stattfindet. Auch trägt die stärkere Bewegung der Schafe, sowie der Genuß der freien Luft beim Weidegange, gegenüber den, in der Regel im Stalle gehaltenen Rindern, zur schnelleren und reicheren Verdaunng des Futters wesentlich bei, während andererseits die Schafe vorzugsweise das zarteste Futter erhalten und überhaupt weit gewählter im Futter, als die übrigen Thiere sind, folglich die schwer verdaulichere Kost im Stalle, wie auf der Weide, größtentheils verschmähen.

Nächstdem enthält aber auch der Koth der Schafe erwiesenermaßen vor allen Mistarten den geringsten Wassergehalt und am meisten Stickstoff; er entwickelt besonders reich Ammoniak, und wenn auch der Koth eine dichtere und compactere Beschaffenheit hat, als der unserer übrigen Viehstapel, so kommt in Betracht, daß, in Folge des langen Liegens im Stalle und der fortwährenden Anfeuchtung mit dem besonders kräftigen Urin, der Schafkoth meist schon im Stalle seine Zersetzung beginnt, und diese dann im Acker um so schneller vollendet.

Deshalb giebt man auch vom Schafmist um $\frac{1}{3}$—$\frac{1}{4}$ weniger, als vom Rindviehmist, um Lagerfrucht zu vermeiden. Der Vorwurf geringerer Nachhaltigkeit findet meist in dem geringeren Massenverhältniß der Düngung, oder in allzu starker Einstreu, beziehungsweise im Verschimmeln seine erklärende Ursache. Der Vorwurf stammt übrigens wohl mehr aus der Zeit, wo die Schafe im Winter karg gefüttert wurden, daher auch mageren Mist lieferten.

Wollte man den Schafmist in der gleichen Gewichts- und Volummenge, wie den Rinder- und Pferdemist aufbringen, so würden alle Früchte verfaulen und die Nachhaltigkeit würde erfahrungsmäßig alle übrigen Mistarten überflügeln, weil alle

Excremente sich desto wirksamer und nachhaltiger zeigen, als sie mehr animalisirt, d. h. mit thierischen Bestandtheilen durchdrungen sind, was offenbar beim Schafmiste am meisten der Fall ist.

397. Die trockne und hitzige Natur dieses Düngers, sowie sein besonderer Reichthum an Ammoniak bringen es mit sich, daß er sehr leicht in Gährung tritt, verschimmelt, verbrennt und sein Ammoniak verflüchtigt. Reichliche Einstreu ist hier besonders zu empfehlen, da das Stroh die Gährung mildert, und wenn es auch trocken aussieht, in seinen Poren die entweichenden Wasserdämpfe und sonstigen Gase aufsaugt und verdichtet — folglich wirksam wird. Das Bestreuen mit Gyps zur Bindung des Ammoniaks habe ich nicht für vortheilhaft gefunden, wahrscheinlich weil der Gyps zu viel Wasser zur Lösung braucht (4—500fach das Gewicht) und sich diese Vermischung schwer treffen läßt; meine Erwartungen sind vollständig getäuscht worden. Auch die Anwendung der Schwefelsäure kann ich nicht empfehlen, weil zu kostspielig und zu viel Vorsicht erfordernd. Dagegen habe ich die größte Wirkung von der Mischung mit Erde, besonders Modererde und Torfgerölle gehabt. Doch übertreibe man bei der Anwendung von frischer Moorerde oder Torfgerölle die Auffuhr nicht, weil, bei zu mächtiger Lage, das aufsteigende Ammoniak dann nicht im Stande ist, die Säuren jenes Materials vollständig zu neutralisiren und abzustumpfen.

Eine 2 bis höchstens 3 Zoll hohe Lage, öfters wiederholt, ist jederzeit räthlicher, als eine stärkere Beimischung auf einmal.

Hinsichtlich der Wirkung des Schafmists halten die meisten Schriftsteller demnach denselben für kräftiger, aber weniger anhaltend, wie den anderer Thierarten. Im Besondern geben an:

Beyer, daß 10 Fuder Schafmist gleich 30 Fuder gewöhnlicher Stallmist sind.

v. Pabst, daß 2 Ctr. gleich 3 Ctr. Rindviehmist sind.

Gericke, daß 1 Fuder gleich 2 Fuder Stallmist sei.

Meyer hält ihn den anderen Arten für gleich und 4 Fuder für eine schwache Düngung,

Hamm 50—60 Fuder = 80—90 Fuder gewöhnlichen Mist und

v. Rosenberg-Lipinsky 3 Fuder gleich 4 Fuder Rindviehmist.

Veit rechnet eine gute Pferchung zu 5 Fuder gewöhnlichen Stallmist,

Gerike eine schwache zu 2 Fuder,

v. Honstedt zu 1½ Fuder (½ Fuder Schafmist = 1 Fuder gew. Mist).

Meyer eine schwache zu 2 Fuder, eine mittlere zu 2⅔ und eine starke zu 3⅓ Fuder,

Kleemann eine starke zu 8 Fuder,

Hamm eine schwache zu 60 Ctr.,

Linke eine starke zu 150—180 Ctr.,

Schnee eine schwache zu 2½, eine starke zu 5 Fuder,

Haumann eine starke zu 4 Fuder oder 72 Ctr. im Werth von 8 Thlrn. (s. d. f. §.).

Schweitzer rechnet 6 Fuder Schafmist gleich 8 Fuder anderen Mist,

Buddeus den Pferch von 1800 Schafen gleich 1 Fuder Mist,

v. Pabst 1 Fuder Schafmist gleich 1⅓ Fuder gew. Mist,

Gumprecht 1 Fuder Schafmist zu 2⅓, ein Fuder Rindviehmist zu 2¼ Thaler ohne Angabe des Gewichts beider Fuhren.

§. 37.
Vom Schweinemist.

Thaer, Rat. Landw. II. 206. Ueber den Schweinemist sind die Meinungen sehr getheilt. Einige halten ihn für sehr kräftig, Andere für sehr unwirksam. Hier wirkt am meisten die Art der Fütterung, ferner die Behandlung der Streu, resp. ob man die Feuchtigkeit abfließen läßt, oder nicht; im ersten Falle hat das Stroh wenig thierische Partikeln und kann der Mist nicht viel mehr als faulendes Stroh wirken; im letzten Falle erhält man aber sehr wirksamen Mist, welcher nach überstandener Gährung durchaus frei von aller nachtheiligen Schärfe ist.

Trautmann I. §. 883 will von dem Schweinemist, zumal des vielen Unkrauts wegen, welches die darin enthaltenen Samen bringen, nicht viel wissen, giebt jedoch zu, daß bei reichlichster Nahrung, wie in England üblich, er größeren Vorzug verdiene. Er empfiehlt ihn nur für Wiesen.

Sinclair 254 hält den Schweinemist für den stärksten und kräftigsten, weil von dem fettesten und bestgenährtesten Thiere herrührend.

Er empfiehlt auch noch den Mist von Kaninchen als besonders wirksam.

Burger I. 101. Der Schweinemist ist von geringerer Wirkung als der der anderen Thiere, weil er zu wässerig ist, zu viel substanzleeren Harn hat, mit zu viel Streu vermischt ist und die Thiere bis zur Mastung zu gehaltlose Nahrung bekommen.

Bei der Mastung zeigt er sich wirksamer.

v. Schwerz, Pract. Ackerb. 118. Daß der Schweinemist allenthalben, außer in England, für den schlechtesten gehalten wird, mag wohl nur daher kommen, daß allenthalben die Fütterung der Schweine schlecht ist. Aus eigener Erfahrung weiß ich, daß Mist von Mastschweinen 2 Jahre lang hintereinander größere Wirkung auf demselben Felde und bei denselben Früchten hervorgebracht hat, als der Kuhmist. Nachtheilig an ihm ist unbedingt die Menge des Unkrautsamens, welcher zum Theil unverdaut auf den Acker wieder kommt, dann, wenn nicht sorgsamer Abfluß der Jauche stattfindet, daß der frische Mist eine ätzende, den Pflanzen nachtheilige Wirkung äußert. Demnach hängt es mehr von uns als von den Schweinen ab, ihren Mist eben so wirksam als den der übrigen vierfüßigen Thiere zu machen.

Seine Nachtheile für den Acker sind Vorzüge für die Wiese.

Kreyßig I. 86 hält den Schweinemist für von geringem Werth, weil mit zu wenig Stroh vermischt. Wo das Futter viel Unkrautsamen enthält und dieses nicht durch Kochen zerstört ist, soll man ihn auf ein Stück gepflügtes Brachland, sonst auf die allgemeine Miststätte fahren.

v. Pabst I. 165. Die Schweine nehmen am meisten Wässerigkeit zu sich, eignen sich die Nahrungsstoffe des Futters sehr vollkommen an und erhalten häufig gehaltlosere Nahrung. Deshalb ist der Mist von mit Abfällen gefütterten Schweinen kalt, wässerig und nicht von starker Wirkung, der von gut genährten Mastschweinen aber giebt dem des Rindviehs nichts nach. Der Urin wirkt ätzend auf die jungen Saaten. Im Allgemeinen liebt man diesen Mist mehr für Wiesen, Klee, Luzerne, als für Getreide und Wurzelgewächse.

Schweitzer 28 hält den Mist der Schweine für nicht so wirksam, als den der anderen Hausthiere, den von Mastschweinen für etwas wirksamer als den von gewöhnlich gefütterten Schweinen.

Veit I. 284. Die Excremente der Schweine enthalten zwar nicht soviel Feuchtigkeit, als jene des Rindviehs, aber doch mehr als jene der Schafe und Pferde. Er betont die große Menge der nothwendigen Streu wegen des vielen Urinirens in Folge des saftigen Futters.

Sprengel 154. Obgleich die Schweineexcremente noch nicht chemisch untersucht sind, so läßt sich doch aus ihrer breiartigen Beschaffenheit schließen, daß sie viel Wasser enthalten; die Schweine erhalten das verschiedenartigste Futter, also müssen ihre Excremente sehr verschieden sein; ihre Verdauungswerkzeuge sind aber sehr kräftig, folglich darf man voraussetzen, daß sie das Futter sehr entkräften. Sie werden mit Recht am wenigsten geachtet und haben nur bei gutem Futter größeren Werth. Ihrer Wässerigkeit wegen zersetzen sie sich langsam, entwickeln wenig oder gar keine Wärme und dunsten auch eben so wenig Ammoniak aus.

Die festen und flüssigen Excremente der Schweine müssen eine Substanz enthalten, die sehr schwer zersetzbar ist, aber doch auflöslich in Wasser, weil mit Schweinemist gedüngte Wurzelgewächse und Tabak einen sehr unangenehmen Geschmack bekommen. Am besten eignen sie sich zu Hanf und auch zu Hopfen.

Der Schweinemist von gemästeten Thieren wird in frischem Zustand den Pflanzen leicht gefährlich, er soll eine flüchtige Säure haben; ich glaube, daß die große Menge Harnstoff im Harne das bewirkt. Er soll daher erst faulen, am besten gleich ausgefahren und untergepflügt werden oder mit humusreicher Erde vermischt, die das Ammoniak aufsaugt. Man räth auch wohl ihn zum Ueberdüngen zu verwenden, wobei das Ammoniak freilich nicht schadet, aber verloren geht. — Unkrautiges Futter an die Schweine sollte erst gebrüht werden. Der Schweinemist paßt am besten für trockne leichte Bodenarten.

Boussingault II. 42 giebt folgende Analyse der Schweineexcremente. Sie enthielten:

	C	H	O	N	Salze u. Erden	Wasser
trocken:	38,7	4,8	32,5	3,4	20,6	0,0
frisch:	6,97	0,86	5,85	0,61	3,71	82,0.

73. Nach meinen Beobachtungen liefern die gut und zur Mast gefütterten Schweine sehr stickstoffreiche Ausleerungen, welche daher auch einen guten Dünger erzeugen müssen und **Schwerz** hat in der That bewiesen, daß derselbe viel wirksamer ist, als der, welcher von den Ausleerungen der Kühe entsteht.

III. 101 bringt er noch folgende Analyse:

	C	H	O	N	Salze	Wasser
trockner Harn: . .	12,1	1,5	25,0	11,0	45,5	—
flüssiger Harn: . .	0,25	0,03	0,54	0,23	1,03	97,92
trockne Excremente:	27,6	4,5	22,9	4,4	40,6	—
feuchte Excremente:	4,42	0,72	3,6	0,7	6,5	84,0.

Schlipf I. 106. Der Schweinemist hat den geringsten Werth, weil das Schwein mit geringem und wässerigem Futter genährt wird und starke Einstreu verlangt; mit besserem Futter erhält er auch höheren Werth. Auch hat er viel Unkrautsamen und frisch angewendet ätzende Eigenschaften.

Segnitz I. 103 will die Verschiedenheit in den Ansichten über den Schweinemist in der Verschiedenheit der Ernährung begründet wissen und folgt im Uebrigen **Boussingault**.

Nobis II. 42 bemerkt, daß die Behauptung, der Schweinemist eigne sich für den Hopfen und Hanf, noch der Begründung bedürfe. Den Wurzelgewächsen

und besonders dem Rauchtabak giebt der Schweinemist einen sehr häßlichen Beigeschmack.

Hamm I. 442 widerlegt die Ansicht, daß der Schweinemist ätzende Eigenschaften habe, als durchaus irrig, ebenso die Ansicht, als eigne er sich nicht zu Wurzelgewächsen, da er z. B. in der Schweiz ohne allen Nachtheil mit größtem Erfolg in der Gärtnerei angewendet werde. Wolle man ihn aber völlig nutzbar machen, so solle man ihn mit Pferdemist mischen. Er werde in Belgien höher als anderer Mist geschätzt.

Stöckhardt 77. In Deutschland sieht man den Schweinemist für den kraftlosesten an und zwar dann mit Recht, wenn die Ernährung schlecht ist; in England stellt man ihn zwischen den Schaf- und Pferdemist und zwar auch wieder mit Recht, weil man dort kräftiger füttert.

Hlubeck, Landw. I. 194. Die Excremente der Schweine enthalten 70—80 % Feuchtigkeit, sehr wenig stickstoffhaltige Substanz, erleiden keine schnelle Zersetzung und entwickeln hierbei eben so wenig Wärme wie die Excremente des Rindes, daher sie als ein kalter Mist angesehen werden. Keine Pflanze ist ein so steter Begleiter der Excremente der Schweine als der Stechapfel (Datura stramonium) und es wäre vom höchsten Interesse für die Pflanzenphysiologie, wenn ausgemittelt werden möchte, welcher Bestandtheil des Schweinemistes es ist, der den Stechapfel so sehr begünstigt.

218. Der Schweinemist wird am vortheilhaftesten ausgenützt, wenn er mit dem Schaf- oder Pferdemist gemengt wird.

Schober wie **Hlubeck**.

Birnbaum II. 371. Der Schweinemist, welcher bei großem Stickstoffgehalt und mittlerem Gehalte an Aschenbestandtheilen, unter denen Kalk- und Kieselerde zurücktreten, durch die vollkommenste Ausnutzung des Futters die mindesten pflanzlichen Reste enthält, wird durch die reichliche Urinlassung in der Regel größeren Gehalt an Wasser, wie die genannten Mistarten, bei zweckmäßigem Abfluß der Jauche und guter Fütterung aber nicht minderen Werth, wie der anderer Thiere haben. Zudem erhält er durch die mancherlei Nahrung ein weit gleichmäßigeres Verhältniß der Aschenbestandtheile, dagegen aber wiederum zu viel Unkrautsamen, weshalb er sich besser für Wiesen und Futterfelder, als für Acker eignet. Bei guter Behandlung gährt er zwar langsam, aber in für die Entwickelung der Pflanzen um so günstigerem Verhältnisse. Langsam gährend (kalt) ist er nur bei gehindertem Abfluß der Jauche und durch die alsdann gebotene reichlichere Einstreu auch geringer an Werth. Gut behandelter Schweinemist eignet sich für jeden Boden, am besten in Vermischung mit Pferdemist.

v. Rosenberg-Lipinsky I. 370. Der reine Schweinekoth von gewöhnlichen Schweinen, weil diese meist ein gehaltloses Futter erhalten, hat noch weniger Dungwerth, als der Pferdemist, obschon der Mastdarm des Schweins verhältnißmäßig länger ist, als der des Pferdes. Nach den unendlich vielen comparativen Versuchen, welche ich in dieser Richtung unternommen habe, kann ich den reinen **festen** Excrementen unserer Viehstapel

bei den Schafen höchstens . .	25—30 %
bei den Rindern	16—20 „
bei den Pferden und Schweinen	6—10 „

desjenigen Düngerwerths beilegen, welchen der Harn dieser Thiere besitzt. Ich bitte jedoch diesen Ausspruch nur auf den Vergleich mit dem wirklichen Harne, d. h. wie ihn der thierische Körper ausscheidet, nicht aber mit dem Harne zu beziehen,

welcher sich bereits mehr oder weniger mit Regen- oder Schneewasser gemischt hatte und dann den Namen Jauche führt. Dennoch haben die festen Excremente für die Landwirthschaft einen unbezahlbaren Werth.

Man halte nur den Gesichtspunct fest, daß die Faeces, weil ihnen, außer der erforderlichen Menge von leicht zersetzbaren stickstoffhaltigen Substanzen, auch die löslichen Mineralstoffe fehlen, und sie daher nicht bloß arm an treibenden und krautbildenden Stoffen sind, sondern auch sehr langsam wirken, für sich allein nicht als ein vollständiger Dünger angesehen werden und ein üppiges Wachsthum hervorbringen können.

Birnbaum II. 371. Der gemischte Mist, d. h. der aus dem Miste der verschiedenen Thiergattungen zusammengesetzte, hat die charakteristischen Eigenschaften der einzelnen Arten verloren, eignet sich daher zwar am besten für alle Bodenarten und Pflanzen, gestattet aber die den einzelnen Lagen angemessene Verwendung nicht, so daß überall da, wo die geologischen Verhältnisse große Ungleichheiten bedingen, die Vermischung widerrathen werden muß; auf gleichartigem Boden verdient sie dagegen den Vorzug, und wird nur bei größerer Viehhaltung durch die Entfernung der Stallungen in der Regel unterlassen.

§. 38.

Analyse der Mistarten.

Stöckhardt I. 74 giebt folgende Analysen für 1000 Pfund:

Es enthielten:	Feste trockne Stoffe	Darin Stickstoff	Asche im Ganzen	KO	NaO	MgO	CaO	PO^5	SO^3	SiO^3	ClNa
Kuhexcremente (bei Winterfutter)	160	3	24	1	1	4	4	$2\frac{1}{4}$	$\frac{1}{2}$	16	$\frac{1}{20}$
Kuhurin (bei Heu- und Kartoffelfutter)	80	8	20	14	14	$1\frac{1}{2}$	$1\frac{1}{2}$	—	$1\frac{1}{2}$	0,1	1
Pferdeexcremente (bei Winterfutter)	240	8	30	3	3	3	3	$3\frac{1}{2}$	$\frac{1}{2}$	20	Spur
Pferdeurin (bei Heu- und Haferfutter)	110	12	30	15	15	8	8	—	$1\frac{1}{2}$	$\frac{1}{4}$	2
Schafexcremente (bei Heufutter)	420	$7\frac{1}{2}$	60	3	3	15	15	6	$1\frac{1}{2}$	32	$\frac{1}{4}$
Schafurin (bei Heufutter)	135	14	36	20	20	6	6	$\frac{1}{2}$	4	Spur	$2\frac{1}{2}$
Schweineexcremente (bei kräftigem Futter)	200	6	30	5	5	3	3	$4\frac{1}{2}$	$\frac{1}{2}$	16	$\frac{1}{2}$
Schweineurin (bei weniger kräftigem Futter)	25	3	10	2	2	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{2}$	$1\frac{1}{2}$	$\frac{1}{2}$	Spur	5

Birnbaum III. 229 giebt folgende Analysen (auf 100 Pfd.):

Es enthalten:	Feste trockne Stoffe	Darin Stickstoff	Asche im Ganzen	KO	NaO	MgO	CaO	PO^5	SO^3	SiO^3	ClNa
Kuhexcremente	16,0	0,35	2,5	0,09	0,03	0,34	0,18	0,22	0,05	1,36	0,006
Desgl. vom Mastochsen	17,0	0,35	3,0	0,15	0,04	0,51	0,24	0,30	0,07	1,5	0,009
„ „ Pferd	22,8	0,5	3,2	0,30	0,06	0,14	0,18	0,35	0,05	1,0	—
„ Schaf	43,6	0,75	6,0	0,55	0,19	0,33	1,08	0,60	0,15	2,1	0,006
„ Schwein	20,0	0,6	3,2	0,5	0,72	0,68	0,64	0,45	—	0,16	0,026
Harn von der Kuh	7,0	0,7	3,67	1,4	0,5	—	0,29	0,04	—	0,019	0,85
„ vom Mastochsen	9,0	1,0	2,6	1,6	0,45	0,10	0,05	0,01	—	0,08	0,03
„ „ Pferd	9,0	1,2	4,0	1,2	0,35	0,32	0,53	—	—	—	—
„ „ Schaf	4,0	1,4	1,2	1,98	0,02	0,09	0,004	0,05	—	—	0,38
„ „ Schwein	3,0	0,3	1,5	0,2	—	0,017	0,016	0,12	0,02	—	0,06
Eine Kuh giebt in 200 Weidetagen (10 Ctnr l. G.)	2150,0	77,0	483,0	74,8	28,6	40,8	36,1	28,4	6,0	164,1	43,2
Ein Ochse von 10 Ctrn. in 200 Weidetagen	1828,0	95,0	546,0	116,5	32,2	72,3	34,2	39,6	9,1	199,8	2,9
Ein Schaf auf der Weide (in 1 Jahr)	158,2	6,9	26,5	7,7	0,81	1,57	4,43	2,54	0,6	8,4	1,08
Tausend Schafe (in 1 Nacht)	475,0	21,0	80,0	23,0	2,5	6,0	13,5	8,0	2,0	25,0	3,5
Gemengter Mist	25	0,45	1,8	0,42	0,19	0,13	0,47	0,26	0,054	0,37	0,079
Halb verrotteter Mist	24,2	0,56	6,[illegible]	0,75	—	—	—	0,25	—	0,8	—
Ganz verrotteter Mist	25	0,62	8,2	0,45	—	—	—	0,35	—	1,4	—
Mistjauche	3,4	0,06	3,0	1,29	—	0,03	0,078	0,033	0,38	0,03	0,54

§. 39.

Vom Pferch- und Weidedünger.

Thaer, Rat. Landw. I. §. 284. Die Schafe geben einen Dünger von derselben Futterquantität, womit man weiter reicht, als mit dem Rindviehdünger, der dagegen aber auch so viel minder nachhaltend ist. Einen entschiedenen Vorzug scheinen sie aber bei dem Weidedünger zu haben. Ihr auf die Weide selbst fallender Dünger thut größere Wirkung, vertheilt sich nicht nur gleichmäßiger, sondern scheint auch minder zu verstieben, sich mehr mit dem Boden zu verbinden und schneller auf die Vegetation zu wirken. Werden sie von der Weide des Nachts in Horden gelegt oder auch in den Stall gebracht, so beträgt dieser nächtliche Dünger mehr als der vom Rindvieh, wenn man nämlich beiden einen gleichen Weideraum zumißt.

Man nimmt an, daß 1200 Schafe in einer Nacht eine schwache Düngung, die einer schwachen halben Stallmistdüngung gleich kommt, 1800 Schafe eine mäßige Düngung, 2400 Schafe eine starke, nur bei besonderen Früchten anwendbare, auf den Morg. geben. Wenn 10 Schafe auf der Weide einer Kuh gleich geachtet werden und eine Kuh in einer Nacht 15 Pfd. Dünger giebt, so werden 180 Kühe nur 2700 Pfd., 240 Kühe 3600 Pfd. Mist geben, womit kein Morgen bedüngt werden kann.

II. S. 243. Die gewöhnliche Pferchdüngung geschieht nur mit Schafen, wobei man, um die Auswürfe und selbst die Ausdünstungen der Thiere besser dem Boden mitzutheilen, denselben vorher umpflügt. Anderwärts hat man auch auf Fettweiden das Vieh in mit Stroh belegte Umzäunungen gebracht und will selbst von dem Nachtpferch der Gänse große Wirkung verspürt haben.

Abgesehen von der Gesundheit der Schafe, glaubt Thaer doch von der Stallhaltung sich auch hinsichtlich der Menge des zu erwartenden Düngers mehr Vortheile versprechen zu dürfen, wohl aber sei sehr zu beachten, daß man dadurch sehr an Arbeit spare; für entfernt liegende oder schwer zugängliche Felder oder da, wo es an Stroh fehlt, verdiene das Pferchen den unbedingten Vorzug.

Die Engländer hielten dafür, daß eine Weide sich sehr verschlechtere, wenn man ihr den Pferch entzöge, ja der Unterschied sei sehr auffallend in der Fruchtbarkeit einer aufgebrochenen Schafkoppel, je nachdem man ihr den Pferch entzogen oder belassen habe.

Das Verfahren betreffend, giebt Thaer folgende Regeln:

Der Hordenschlag muß genau dem Raumbedürfniß entsprechend groß genommen werden, weil bei größerem Raume die Schafe sich doch zusammendrängen und also ungleiche Vertheilung stattfindet — 10—12 □' Raum pro Schaf ist im Durchschnitt die Regel. Je mehr Schafe, um so geringer braucht die Zahl der Hordenstücke zu sein, welche gewöhnlich 10—12, selten 14 Fuß lang sind, damit die Schäfer sie bequem tragen können. Bei 10 Fuß langen Horden und 10 Fuß Raum pro Schaf sind für 200 Schafe 18, für 300 aber nur 20 St. nothwendig, wenn sie in Quadrat gesetzt werden. Die Kosten für Hirten, Schäferkarren, Auf- und Abschlagen sind kleiner pro Kopf bei großen Heerden; selten nimmt man sie unter 300 St.

Die Stärke der damit zu gebenden Düngung bemißt sich nach dem engeren oder weiteren Raum, worin man die Thiere zusammenhält, und nach der Zeit, in welcher man sie auf demselben Platze stehen läßt. — Die Nahrung kommt aber auch in Betracht. Mittelmäßige Weide vorausgesetzt, ist ein ganzer Hordenschlag, wenn

man mit 600 Schafen in 3 Nächten 1 Morg. bedüngt, oder mit 1800 Schafen in einer Nacht.

Ein halber oder schwacher Hordenschlag ist es, wenn 1200 Schafe auf 1 Morg. kommen; ein starker aber, wenn man 2400 dazu nimmt.

Einen weiteren Unterschied macht die Länge der Nächte; in den kurzen läßt man sie nur 8, in den langen 12 Stunden und mehr im Pferch. Meist ist auch die Fütterung zur Zeit der kürzesten Nächte am knappsten, zur Zeit der kurzen Nächte weit besser.

Man hilft sich dadurch, daß man entweder in den längeren Nächten den Pferch einmal umschlägt, oder daß man in den kurzen Nächten die Horden ins Oblongum, statt ins Quadrat setzt, wodurch weniger Land bedüngt wird, oder dadurch, daß man weniger Horden nimmt. 20 Horden von 12 Fuß umfassen im Quadrat 25, im Oblongum (8 Horden in die Länge und 2 in die Breite) 16 □°.

Vor dem Herauslassen aus der Horde treibt man die Schafe zur völligen Entleerung in derselben herum.

Nur der starke Hordenschlag kann sich bis zur dritten Frucht erhalten, ist aber dann Anfangs so stark, daß er nur zu Rapssaat und ähnlichen Früchten angewendet werden kann. Gewöhnlich giebt man aber zu solchen eine Stallmistdüngung und legt nach dem Unterpflügen des Mistes eine schwächere Hordendüngung darauf.

Gepferchtes Getreide soll gewisse für den Bäcker, Brauer und Brantweinbrenner üble Qualitäten haben.

Der Pferch wird so bald als möglich — flach untergepflügt, nach neuen Versuchen dagegen hat längeres Liegenlassen größeren Erfolg gezeigt. Gewiß ist, daß manche Saaten mit Nutzen überpfercht wurden.

Gegner des Hordenschlags machen in der Nähe der entlegenen Felder einen Verschlag, in welchen sie Stroh legen und hier die Schafe des Nachts und wenn er beschattet ist, über Mittag liegen lassen. Sie erhalten so guten Mist, ohne die beschwerlichen Fuhren, weil das Stroh leichter als der Mist anzufahren ist.

Trautmann §. 892. Bei kleinen Horden ist der Hordenschlag wahrer Verlust, weil der größte Theil sich verflüchtigt, ehe man auf dem Acker nur herum kommt.

Man braucht erfahrungsmäßig 150 Schafe 14 Nächte lang pro Joch und erhält nur die Wirkung für 1 Jahr. Der Hordenschlag ist als Aushülfe nur da zu rechtfertigen, wo die Schäfereien so groß, die Grundstücke aber so entlegen sind, daß es nicht wohl angeht, den Dünger aus dem Stalle aufzufahren. Aber selbst in diesem Falle ist es besser, auf nur einer Stelle den Pferch aufzuschlagen und hier den Mist mit Erdschichten aufzuhäufen, als das ganze Feld zu pferchen, weil er sich so leichter verheilen läßt.

Bose I. 51 stellt folgende Regeln zum Pferchen auf:

Man dünge nicht alle 3 Jahre dieselben Felder damit — wechsele überhaupt mit den verschiedenen Dungmitteln möglichst ab. Man pferche nicht bloß weit entlegene, auch nicht schlechte, verquekte Felder, nur solche, die noch in guter Kraft. Man pflüge nicht so tief, wie beim Mist, weil er kein Stroh zur Lockerung hat. Das erstemal seicht, die folgenden Male immer tiefer und tiefer, ist das richtige Verfahren. — Man mache die Horden nicht zu groß, schlage sie lieber fort in langen Nächten. Man pferche vom Weidegange an die Brache, bis zum dritten Ackern, dann Erbsen, Wicken und Kleestücke, die man umpflügen will, nach der Ernte hauptsächlich die Vorgewende, schaufele nach dem Pferchen dieser die Erde ab und setze sie auf Haufen (was vortrefflichen Dünger zu der mineralischen, besonders

Kalkdüngung giebt, aber auch für sich allein gute Dienste thut) und pferche vom Herbste an die Wiesen. Die Vorgewende werden dadurch wesentlich verbessert.

Sinclair 262 hält den Mist von mit Leinkuchen gefütterten Schafen für den besten; der ärmste Boden, Wiese oder Acker, kann dadurch schnell befruchtet werden. Er empfiehlt überhaupt, magere Grundstücke mit auf guter Weide ernährten Schafen zu pferchen, warnt aber gegen das Pferchen guter Grundstücke mit auf mageren Gründen gehüteten Schafen; man mache für 100 Morg. in der guten Ebene 2—300 Morg. in dem Gebirge arm und verderbe diese auf immer.

Burger I. 164 rechnet, daß 1 Schaf pro Nacht $\frac{10}{24}$ Pfd. feste und 3 Pfd. flüssige Excremente giebt; bei 10 Quadratfuß Raum pro Schaf giebt also dasselbe in der Nacht $1\frac{2}{3}$ Pfd. flüssige und 0,17 Pfd. feste Excremente, so daß das Joch 10540 Pfd. Masse enthält, welche aus 979 Pfd. festen und 9561 Pfd. flüssigen Excrementen besteht, eine für eine einzelne Saat ausreichende Düngung, die deshalb auch eine starke heißt. Bei 15 Fuß Raum ist die Düngung mittelmäßig und bei 20 Fuß schwach und wird noch dazu ungleich, weil sich die Thiere doch zusammendrängen. Mit 500 Schafen pfercht man ein Joch in $11\frac{1}{2}$ Nächten stark, in $8\frac{2}{3}$ Nächten mäßig und in $5\frac{3}{4}$ Nächten schwach.

v. Schwerz, Pract. Ackerb. 125 bestreitet nicht, daß die bloßen Excremente der Weidethiere — der Pferch — an der Luft werthvolle Dungstoffe durch Verflüchtigung verlieren, glaubt aber, daß dies nicht mehr betrage, als auch auf dem Misthofe und selbst im Stalle geschähe, ja daß durch zweckmäßiges Horden sogar an Masse, wie an Kraft gewonnen werde. Das Vieh mürbe den Acker durch seine Wärme und Ausdünstung, kein Tropfen Urin gehe verloren, keine Auswürfe würden verzettelt; wohl verliere man soviel, als die Streu ausmache, aber nicht für die Wirthschaft, weil diese anderwärts Verwendung fände. Der Pferch könne auch schwächlichen Saaten wesentlich aufhelfen und andererseits würden die Kosten der Ausfuhr gespart. Als mechanisches Mittel diente das Pferchen gegen Mäuse, Schnecken und zum Festtreten des schmierigen und sandigen Bodens. Hauptsache sei: den Pferch ohne Verlust von Zeit und Raum mit dem Leben in Berührung zu bringen. Durch zu frühes Aufbringen reibt sich die Kraft leicht zersetzbarer Mittel zum Theil nur fruchtlos auf; durch zu tiefes Unterbringen bleibt sie außer dem Bereiche der Wurzeln in der wichtigsten Periode des Pflanzenlebens. Nur seicht ist also der Pferch unterzubringen, wenn der Acker nicht sogleich bestellt werden kann, sonst genügt das bloße Eineggen. Wird die Saat überpfercht, so darf es nicht naß sein, besonders nicht auf thonigem Felde. Wichtig sei ferner die gleichmäßige Ausbreitung und das Treffen des richtigen Maßes, da dieser Dünger so treibend ist, besonders zu Getreide und rankenden Früchten; bei Hanf, Tabak, Raps, Kopfkohl, Rüben u. s. w. läßt sich des Guten nicht zu viel thun.

Die Stärke der Düngung durch Erweiterung oder Verengerung der Horden zu erzwecken, wäre unsinnig; man darf nicht weniger als 9 Quadratfuß pro Stück Raum geben. Nur durch die Zeit, läßt sich das Maß bestimmen und ist also starke Düngung solche zu nennen, die die ganze Nacht dauert, halbe solche, wenn einmal umgeschlagen wird, schwache, wenn zweimal vorgerückt wird in der Nacht.

Man rechnet auf die Nacht

im April .	9	Stunden
im Mai . .	8	=
im Juni . .	7	=
im Juli . .	8	=

im August . $9\frac{1}{2}$ Stunden
im September $11\frac{1}{2}$ "
im October . $13\frac{1}{2}$ "
im November 15 ".

Die Länge der Nächte wird aber durch die Nahrung der Schafe ausgeglichen, welche um so reichlicher ist, je länger die Tage sind.

Weil die Wirkung nur 1 Jahr dauert, so bringe man zweckmäßig mehr auf, als für Einmal Noth thut.

Das Pferchen mit Hornvieh, Abtütern des weißen Klees, empfiehlt v. Schwerz für leichten trocknen Boden, wo es selbst die Wirkung des Stalldüngers übertreffe.

Kreyßig I. 93. Das Bedüngen mit bloßen Excrementen geschieht am besten mit denen der Schafe, weil die Abgänge dieser Thiere in kleinere Partikeln sich vertheilen, welche sofort austrocknen und nicht eher in Verwesung gehen, als bis sie entweder durch Regen in den Boden eindringen oder durch Umpflügen demselben beigemengt werden. Die Excremente der Pferde und Rinder dagegen fallen in größere Haufen und gehen leicht in Gährung über, so daß diese Düngung selten öconomisch vortheilhaft ist.

Im Uebrigen ist sie am besten, wenn die Thiere auf der Stelle und zwar reichlich gefüttert werden.

Das Pferchen ist wegen der Ersparung von Dungfuhren für entfernte Felder und besonders dann vorheilhaft, wenn die Thiere auf Außenfeldern sich satt fressen und den dort producirten Dünger auf guten Feldern ablagern.

Ich halte dieses Verfahren nur vom lehmigen Sandboden bis zum leichten Sande für gut und zweckmäßig und wenn sofort nach dem Pferchen einfach untergepflügt, vor der Saatfurche aber noch in die Länge und Queere gepflügt wird.

Koppe II. 102. Außer den (schon erwähnten) Vortheilen der Pferchdüngung tritt auch noch der größerer Wirkung bei gleicher Stückzahl hinzu, als wenn der Schafmist im Stalle gewonnen wird. Mit dem Nachtlager von 3000 Schafen, gut genährt, wird ein Morgen mäßig gedüngt. Bei magerem Boden mit flacher Krume erzeugt solche Düngung eine üppigere Halmfrucht, als eine schwache Düngung von 4 Fuder Stallmist. Es mag sein, daß die letztere bei der zweiten Frucht den Vorzug habe; allein beide zusammen sind sich gewiß bei der schwachen Mist- und dieser Pferchdüngung gleich. Da nun erwiesen ist, daß 3000 Schafe in einer Nacht 4 Fuder Stallmist nicht erzeugen, so ist auch richtig, daß die Hordendüngung ein Mittel ist, den Düngungszustand eines Gutes zu verbessern.

Auf besseren Bodenarten rechnet man den Pferch nicht als ganze Düngung. Vorzüglich wirkt er auf Winterölsaaten, wenn er zu einer schwachen Mistdüngung gegeben wird, auf ganz reichem Boden genügt er aber dafür allein.

Block I. 248 will pro Schaf höchstens 5 □' Raum, als Regel 4 □' gerechnet haben. Er schätzt dann die Wirkung der Pferchdüngung gleich einer halben Mistdüngung, vorausgesetzt wohlgenährte Thiere, jedoch nur für das erste und zweite Jahr; im dritten und vierten ist die Wirkung schwächer, resp. größtentheils verschwunden.

Den Verlust, welchen der Pferchdünger an der Luft erleidet, rechnet er zu 5—6 %, den des Weidedüngers aber zu 16 %, dessen Werth hängt von der Weide ab.

Nach meinen Versuchen ist bei einer Weide, die 100 Pfd. Heuwerth an Weidegräsern zu schätzen ist, durch den Weidedünger soviel Dungstoff gewonnen, als der Werth von $\frac{1}{10}$ Fuhre zu 40 C.F. kräftiger Dünger beträgt, nämlich excl. des Düngers, welchen das Schaf außer der Weide auf den Wegen verliert.

Ob vor dem Pferchen zu pflügen ist, hängt von dem Boden ab; bei allem durchlassenden Boden ist es nicht nöthig, außer wenn er sich in rohem uncultivirten Zustand befindet und er vorher eine tiefe Cultur erhalten müßte, weil nach dem Pferchen solche durchaus zu vermeiden ist.

I. 223. 240. Der Verlust, welchen der durch die Weide entstandene Dünger, ehe er der Erde einverleibt werden kann, durch Verflüchtigung u. s. w. erleidet, ist zu 8 % anzuschlagen, weil er nicht immer sogleich untergepflügt werden kann; eigentlich beträgt er 16 % oder $\frac{1}{6}$, und sind die Weiden über 300° entfernt, so daß die Thiere vielen Dünger bei dem Auf- und Abtreiben auf Wegen verstreuen, so ist der Verlust noch bedeutender. Das Minus bei der Ausnutzung der Weiden, welches durch den Düngerverlust beim Weidegange der Schafe entsteht, beträgt 4 % (III. 148. 159).

v. Pabst I. 193. Der Vortheil des Pferchens ist Strohersparniß, Kostenersparniß, möglichst schnelle Wirkung und der, größere Flächen bedüngen zu können.

Der Pferch paßt für alle Pflanzen, vorzüglich die Oelgewächse und für jeden Boden. Bei guter Weide, mittelgroßen Schafen und 10—12 Stunden Pferchzeit darf 10□' pro Schaf als starkes, 15□' als mittleres und 20□' als schwaches Pferchen gerechnet werden. Schwaches Pferchen wirkt nur im ersten Jahre, starkes auch noch im zweiten.

Veit I. 38 rechnet, mit Einschluß der Mittagsruhe, 12 St. Pferchzeit, für ein mittelgroßes Merinoschaf bei 70 Pfund l. G. einen Pferchraum von 7□' als durchaus nothwendigen Raum, um noch liegen zu können; gewöhnlich wird bei diesem dichten Stand einmal umgeschlagen, oder der Pferchplatz gewechselt, wobei also binnen 24 St. 14□' auf das Stück treffen; soll aber eine starke Pferchung gegeben werden, so wird der Pferchplatz binnen 24 St. nicht gewechselt, sondern nur so erweitert, daß auf den Kopf 10□' treffen. Zur schwachen Pferchung giebt man 8—9□' pro Stück und wechselt in der Nacht den Pferchraum einmal.

Demnach würden 1000 Schafe einen Morgen zu 26000 pr. Q. F. in runder Summe bepferchen:

stark, zu 10□' pro Stück in $2\frac{3}{5}$ Nächten,
mittelmäßig, " 14 " " " " $1\frac{6}{7}$ " , rund in 2 Nächten
schwach, " 16—18 " " " " $1\frac{4}{9}$ " , " " $1\frac{1}{2}$ "

oder um einen Morgen in einer Nacht stark zu bepferchen, sind 2600 Schafe, mittelmäßig 2600 und schwach 1500 St. nothwendig.

II. 60 rechnet er, daß eine starke Pferchung, zu 2 Pfd. Dünger pro Schaf in der Nacht gerechnet, also 5200 Pfd. Pferchmist einer Düngung von 10000 Pfd. = 5 Fuder, von gewöhnlichem, halb zergangenem Stallmiste gleichkommt, also fast doppelt so viel werth sei, als dieser. Er ist übrigens der Meinung, daß die Wirkung des Pferchs in geradem Verhältniß mit dem Feuchtigkeitsgrade des Bodens und Climas steht.

Breitenbach ist der Meinung, daß die Ausdünstungen der Schafe dem gepflügten oder gelockerten Acker unmittelbar zu gute kommen, sowie daß das Festtreten des Bodens durch die Schafe von großem Vortheil ist.

Gericke II. 379 rechnet auf 1000 Schafe $\frac{2}{3}$ Mg., also über 19□' pro Schaf und schlägt diesen Hordenschlag zu 2 Fuder gewöhnlichen Stallmistes an.

v. Honstedt, Anleitung 92. Der volle oder halbe Hordenschlag wirkt nur auf ein Jahr, bringt jedoch für dieses Jahr die nämliche Wirkung hervor als die erste Gahre einer für den in Rede stehenden Acker passenden vollen oder halben

Mistdüngung, oder, mit anderen Worten, der Effect des Hordenschlags kommt der Wirkung einer verhältnißmäßigen Düngung gleich, erstreckt sich aber nur auf ein Jahr. Verpachtung 63 scheint er den Werth des nächtlichen Hordenlagers von 1200 Schafen zu $\frac{3}{4}$ Fuder Schafstallmist oder $1\frac{1}{2}$ Fuder anderem Stallmist anzuschlagen. — 1200 Schafe genügen, um einen Morgen in einer Nacht zu bepferchen, 1800 gewähren ein starkes, 2400 ein doppeltes Hordenlager; hierbei kommen auf das Schaf etwa 21, 15 und 11 □′.

Meyer 215 rechnet für 24 St. pro Schaf 4 Pfd. Dünger, oder ein Schaf macht so viel Mist im Stalle; für 10 St. Pferchzeit würden also $1\frac{2}{3}$ Pfd. zu rechnen sein.

Eine Kuh mittlerer Größe giebt übrigens in einer Nacht 15 Pfd. Dünger; wenn also 10 Schafe gleich einer Kuh gerechnet werden, so kommt auf das Schaf $1\frac{1}{2}$ Pfd.

210. Will er die Wirkung des Pferchens nur für das Jahr, in welchem es stattgefunden hat, je nachdem es stark, schwach oder mittelmäßig war, als $\frac{1}{3}$, $\frac{1}{2}$ oder $\frac{2}{3}$ Düngung angesehen wissen. Schwach werden durch 1000 Schafe in 210 Nächten, als dem von ihm, wie erwähnt, angenommenen Zeitraum des Hordens, $87\frac{1}{2}$ Mg., mittelmäßig 70, stark $52\frac{1}{2}$ Mg. behordet, oder, anders ausgedrückt, ein Schaf bepfercht nach ihm 12—13 □′ schwach, 10 □′ mittelmäßig, 8 □′ stark. Er schlägt ferner den Werth des schwachen Pferchs von 1000 Schafen zu 2 Fuder Stallmist, des mittelmäßigen zu $2\frac{2}{3}$, des starken zu $3\frac{1}{3}$ Fuder pro Mg. an, was in allen Fällen zu viel ist; wenn der nächtliche Dünger von einem Schaf zu $1\frac{1}{2}$ Pfd. angenommen wird, so beträgt der Dünger von 1000 Schafen 1500 Pfd. oder $\frac{3}{4}$ Fuder. Er rechnet 210 Nächte oder 30 Wochen Hordenschlag.

Schmalz rechnet den Hordenschlag nur zu 150—160 Nächten und läßt ihn erst nach der Schur beginnen. Er rechnet für 1000 St. Schafe 70 Mg., die das Jahr hindurch von ihnen bepfercht werden können; so daß also auf ein Schaf 12—13 □′ in der Nacht kommen.

Brieger 269 rechnet die Dauer des Pferchens wie Schmalz (desgleichen Bose II. 338) und nimmt an, daß 1000 Schafe in einer Nacht etwa $62\frac{1}{2}$ □° oder etwa $\frac{1}{3}$ Mg. pferchen, so daß auf das Schaf 8—9 □′ kommen.

Schweitzer II. 305 nimmt den Hordenschlag noch kürzer als Schmalz an und läßt ihn nur bei gutem Wetter geschehen; er giebt für die Nacht bei guter Weide $1\frac{1}{2}$ Pfd. Dünger an.

Ein Morgen wird daher in einer Nacht durch 2800 Schafe stark, durch 2100 mittelmäßig, durch 1400 Schafe schwach gedüngt werden; dabei kommen auf das Schaf 9, 14 und 18 □′ und der Mistbetrag ist 4200, 3150 und 2100 Pfd. Mist oder Excremente.

Sprengel, Düngerlehre 147 legt viel Werth darauf, daß die Ausdünstungen der Schafe direct von dem gepflügten oder gelockerten Boden aufgenommen werden. Der Acker bekommt aber auch beim stärksten Hordenschlag, im Ganzen genommen, doch nur eine geringe Menge Dünger; denn, wenn man das Wasser des Urins und der Excremente, sowie die Pflanzenfasern hierin, die erst spät zur Wirkung kommen, abrechnet, so sind in 4000 Pfd. Pferchung kaum 620 Pfd. eigentlich düngender Substanzen enthalten, wovon nur $\frac{1}{3}$, aus den leicht löslichen Salzen des Harns und einigen Substanzen der Excremente bestehend, sogleich in die Pflanzen übergehen können.

Er glaubt, daß an der Luft keine düngenden Bestandtheile verloren gehen, vielmehr mehr, als bei der Ansammlung im Stalle gewonnen werden und führt folgende Vortheile des Pferchens an:

1) Ersparung der Mistfuhren; 2) Aushülfe für schwache und kränkliche Saaten; 3) Ueberdüngen des Wintergetreides; 4) Düngen und zugleich Festtreten des losen Sand- und Moorbodens; 5) Vertilgung der Mäuse und Schnecken; 6) Reinheit des Getreides von Unkraut; 7) bessere Gesundheit der Schafe — wenn dieselben nur nicht und zumal nicht auf eisenhaltigem Boden bei Nässe gehordet werden, da die Wolle sonst sich nicht gut waschen lasse. Ueberhaupt soll 14 Tage vor der Schur nicht gehordet werden. 8) Geringster Verlust von Excrementen, wenn die Schafe von der Weide gleich in die Horden kommen; 9) Strohersparniß; 10) Dungvermehrung durch Vermeidung der Zersetzung, sofortige Absorption der Gase durch den gelockerten Boden und Absorption der Ausdünstungen.

Der Boden muß daher vorher gelockert und der Pferch sofort untergepflügt werden, was stets flach zu geschehen hat, gute Vertheilung über den Acker vorausgesetzt. Er empfiehlt die oblonge Form den Horden zu geben und rechnet 2400 St. pro Morgen in 9—10 St. Pferchzeit als starke Düngung, wenn nicht fortgerückt wird. Auf leichten Boden darf man nicht über 2800 St. bringen. Die Wirkung dauert dann nur ein Jahr. Seine Wirkung ist wie die des Schafmistes in Bezug auf die Früchte. Die verhältnißmäßige geringe Menge düngender Substanzen erklärt auch, wie, entgegengesetzt der Wirkung der frischen Excremente auf die Pflanzen, der Pferch den Früchten, wenn nicht zu stark gegeben, nicht schade, zumal der Boden auch in der Regel so viel Humussäure enthalte, um alles Ammoniak zu binden. Sollten aus obigen 620 Pfd. Excrementen auch 100 Pfd. Ammoniak entstehen, so brauche man dazu doch nur 900 Pfd. Humussäure, während ein Morgen Land bei nur $\frac{1}{4}$ % davon doch 3000 Pfd. enthalte. Außerdem verbinde sich das Ammoniak mit der im Boden entwickelten Kohlensäure und werde auch dadurch unschädlich.

Neuerdings bestreue man auch den Pferch mit Gyps, was sicher sehr förderlich sei und besonders in trocknen Jahren, wo der Gyps sonst nicht wirke, da das gebildete schwefelsaure Ammoniak in 3 bis 5 Theilen, der Gyps aber nur in 450 Th. Wasser löslich sei.

Hlubeck I. 213 nimmt an, daß ein Schaf bei guter Weide in jeder Nacht 9½ □′ stark, 12 □′ mittelmäßig und 16 □′ schwach dünge. Ein Schaf liefert bei 8 Pfd. täglichem Futter auf der Weide in 24 St. 4 Pf. Excremente, also 1,6 Pfd. in einer Weidenacht von 10 St. (also wie Koppe, Schweitzer, Schnee).

Landw. I. 193 giebt er an:

100	Ctnr.	Pferchdünger	oder	500	Schafe	geben	in	12	Nächten	eine starke,
80	=	=	=	=	=	=	=	9	=	= mittlere,
60	=	=	=	=	=	=	=	7	=	= schwache

Düngung pro Joch.

Rothe 77. Mit der Veredlung der Schafe wird die Pferchdüngung ganz aufhören, da sie nur für grobe Schafe paßt. Man kann dem Hordenschlag eine schnelle Wirkung nicht absprechen, nachhaltig ist sie aber nicht; daß man an Dünger gewinnt, wenn man die Schafe bei guter Streu im Stalle hält, ist die Meinung vieler Landwirthe. Von Vortheil ist aber doch das Pferchen auf entlegenen oder unzugänglichen Feldern.

Kleemann, Statik 25. Erfahrungsmäßig ist die Einwirkung der als Pferch dem Lande direct einverleibten Schafexcremente auf die Vegetation weit kräftiger, als wenn solche im Stalle vermittelst Stroh oder Erde aufgefangen und in solcher Form dem Lande gegeben werden. Die Ursache dieser Erscheinung ist wahrscheinlich darin zu suchen, daß die harnsauren Salze des Urins beim Pferchen so-

gleich in Verbindung mit dem Humus der Ackererde treten und auf diese Weise bis zum Verbrauch durch die Vegetation in dem Lande aufbewahrt und zurückbehalten werden. Wegen dieser größeren Wirkung des Pferchs und weil die Schafe öfters statt $9\frac{3}{4}$ Stunden wohl 12 St. des Nachts in den Horden liegen, rechnet er den dem Lande unmittelbar einverleibten Pferch um $66\frac{2}{3}$ % höher in seiner Wirkung oder in seinem Werthe als die in den Stall gebrachten Excremente. Bei besseren Bodenarten giebt man den Pferch auch zu Winterfrüchten; ganz vorzüglichen Vortheil bringt er aber den Wintergewächsen, indem sie erst eine mäßige Düngung und dann den Hordenschlag erhalten, da die Oelfrüchte einen Standort lieben, welcher mit Schafen gedüngt wurde.

Der Pferch muß übrigens bald oder von 14 Tagen zu 14 Tagen untergeackert werden.

Encyclopädie 117. Wenn mit 3000 Schafen gewöhnlicher Größe, oder à 60 Pfd. Durchschnittsgewicht in einer Nacht ein Morgen behordet wird, so ist es eine starke Pferchdüngung zu nennen, eine mittelmäßige ist es, wenn 2100—2400 Schafe, und eine schwache oder halbe, wenn 12—1500 St. hierzu verwendet werden. Im ersten Falle düngt ein Schaf $8\frac{2}{3}$, im zweiten $10\frac{4}{5}$—$12\frac{1}{3}$, im letzten $17\frac{1}{3}$—$21\frac{2}{5}$ □′ in einer Nacht. Eine starke Pferchdüngung bewirkt auf einem humusreichen Boden bei der der Düngung zunächst folgenden Ernte einen gleichen Ertrag, wie eine Düngung mit 8 zweisp. Fudern Mist pro Morgen, wovon durch die erste Frucht, wenn Roggen, $2\frac{4}{5}$ Fuder, wenn Weizen, der jedesmal $\frac{1}{6}$ Düngung mehr erfordert, $3\frac{1}{5}$ Fuder oder $\frac{2}{5}$ consumirt werden; bei der darauf folgenden Ernte, also in zweiter Tracht, ist aber der Ertrag nur demjenigen gleich, welcher nach einer der ersten Frucht gegebenen Düngung von 4 Fudern zu erwarten ist; ist jedoch der Acker weniger humusreich oder kraftvoll, so wird die Einwirkung des Pferchs auf den Ernteertrag bedeutend geringer.

Der Pferch wirkt nicht unmittelbar durch seine pflanzenernährenden Stoffe, sondern auch, und vielleicht zum größten Theil durch seine Eigenschaft, die Zersetzung des im Boden befindlichen Humus zu befördern und diesen in Pflanzennahrung umzubilden; die Erhöhung des Ernteertrags, vornehmlich im zweiten Jahre, wird also größtentheils auf Kosten des im Boden befindlichen Humus bewirkt. Die Einwirkung einer schwachen oder halben Pferchdüngung auf den Ernteertrag ist nur bei einer Ernte sichtbar.

Die von dem Genuß der Weidegräser entstehenden Excremente der Schafe haben einen Werth von 40 % von dem Werthe der genossenen Weidegräser, da 60 % auf die thierische Ernährung zu rechnen sind. Von den Excrementen der Schafe verbleibt ein großer Theil ($\frac{2}{5}$) auf den Weideplätzen und ein anderer ($\frac{1}{5}$) geht auf den Wegen und Triften und durch Verflüchtigung der auf den Weideplätzen liegenden, der Sonne und der Luft ausgesetzten Excremente verloren, so daß also nur $\frac{2}{5}$ der Excremente, welche einen Werth von 16 % vom Werthe der genossenen Weidegräser haben, zum Pferch dienen, oder in die Horden oder in den Stall gebracht werden. Die Vermehrung der Ackerkraft des Weidelandes wegen der zurück bleibenden Excremente, oder als Folge des Abweidens der auf dem Acker erwachsenden Pflanzen, ist anderweitig gleichfalls zu 16 % des Werthes dieser Pflanzen anzuschlagen.

Zur vollständigen Ernährung bedarf ein Schaf von circa 60 Pfd. Durchschnittsgewicht täglich $5\frac{3}{4}$ Pfd. grün, oder 1,43 Pfd. trocken, = oder 0,44 Pfd. R.W. Weidegräser; der Werth der während der Nacht von einem solchen Schafe entstehenden Excremente ist demnach, à 16 % = 0,070 Pfd. R.W., von einem Schafe von 72 Pfd. Gewicht, welches 6,9 Pfd. grün oder $1\frac{3}{4}$ Pfd. trocken bedarf, = 0,084 Pfd. R.W., und von einem Schafe von 84 Pfd. Durchschnittsgewicht,

welches 8 Pfd. grün oder 2 Pfd. trocken an Gras bedarf, 0,098 Pfd. R.W. (Grüne Weidegräser bringen nämlich dieselben Excremente hervor, wie grüner Klee mit 79 % Feuchtigkeit an Schafe verfüttert, d. h. $8\frac{1}{2}$ % trockne Excremente, folglich bringt 1 Ctnr. Trockengewicht Weidegräser $44\frac{1}{2}$ Pfd. trockne Excremente hervor, wovon $\frac{2}{5}$ zum Pferchen dienen, oder 17,81 Pfd., welche in natürlich feuchtem Zustande oder mit 67 % Feuchtigkeit 54 Pfd. betragen.)

Wenn demnach $3\frac{1}{4}$ Pfd. Trockengewicht Weidegräser, oder der Heuwerth derselben = 1 Pfd. Roggen sind, so kommen:

a) wenn die Schafe 60 Pfd. Durchschnittsgewicht im lebenden Zustande haben, in einer Nacht auf 1 Mg. bei einem Hordenschlag von

3000 Schafen	2016 Pfd. frische oder	695 Pfd. trockne Excrem.	=	210 Pfd. R.W.
2100 =	1474 = = =	487 = = =	=	147 = =
1200 =	842 = = =	278 = = =	=	87 = =

b) wenn die Schafe 72 Pfd. Gewicht haben, von

3000 Schafen	2527 Pfd. frische oder	834 Pfd. trockne Excrem.	=	252 Pfd. R.W.
2100 =	1769 = = =	584 = = =	=	176 = =
1200 =	1011 = = =	334 = = =	=	100 = =

c) wenn sie 84 Pfd. Gewicht haben, von

3000 Schafen	2948 Pfd. frische oder	972 Pfd. trockne Excrem.	=	294 Pfd. R.W.
2100 =	2064 = = =	681 = = =	=	206 = =
1200 =	1179 = = =	389 = = =	=	118 = =.

Ist der Heuwerth geringer, so vergrößert sich überall das Gewicht der Excremente um etwas, worüber er S. 119 eine Tabelle giebt.

Hiernach liefert also selbst das schwerste Vieh pro Stück kaum 1 Pfd. Excremente in der Nacht, wogegen Andere von einem Stück Schafvieh von 60 Pfund Durchschnittsgewicht $1\frac{1}{8}$ Pfd., von einem von 72 Pfd. Gewicht $1\frac{1}{3}$ Pfd. und von einem von 84 Pfd. Gewicht $1\frac{1}{2}$ Pfd. rechnen. (Schweitzer, Koppe, Hlubeck u. A. rechnen durchschnittlich, ohne Angabe des Gewichts, $1\frac{1}{2}$ Pfd. frische Excremente.)

Patzig 51, welcher der Meinung ist, daß bei Hordenschlag die thierische Wärme und Ausdünstung mit in Anschlag gebracht werden muß und ihnen fast ebensoviel Werth beigelegt wissen will, als den Excrementen selbst, fügt hinzu, daß die Beschaffenheit des Bodens den stärkeren oder schwächeren Hordenschlag bedinge, und ein zu schwacher wenig wirke; auf schwerem Boden kann und muß stärker gehordet werden, als auf leichtem. Nach ihm können mit 1000 Schafen 60 □° oder $\frac{1}{3}$ Morgen in einer Nacht gut gepfercht werden, wobei 8—9 □′ auf ein Schaf kommen.

Nobis II. 39 rechnet auf jedes Schaf 9—10 □′ und meint, daß man bei reichlicher Weide und wenn die Schafe 10 Stunden in den Horden bleiben, mit 2600 Schafen einen Morgen in einer Nacht reichlich düngen könne.

Hamm I. 444. Da, wo die große Vertheilung des Grundbesitzes der Haltung bedeutender Schafheerden im Wege steht, lohnt der Pferch gar nicht, weil er nur dann nützlich sein kann, wenn die beträchtlichen Kosten, die er immer verursacht, sich auf eine möglichst große Zahl von Schafen repartiren. Nach ausführlicher Beschreibung der verschiedenen Arten von Horden und ihres Werthes giebt er als Durchschnitt pro Schaf 9 □′ Oberfläche für die Nacht an und fügt hinzu, daß mit weniger als 200 Schafen zu pferchen, keinen Vortheil bringe, weil die Kosten zu bedeutend seien, gerade so wie auf kleinem Grundstück. Gute Düngung ist, wenn bei oben angegebner Größe die Schafe 1, sehr starke, wenn sie 2 Nächte auf derselben Stelle bleiben, mittlere, wenn man während der Nacht einmal, und schwach, wenn man zweimal wechselt. Der Werth der letzteren Düngung kann

ungefähr der von 60 Ctnr. Stallmist pro Mg. gleichkommen. Auch er ist gegen das Pferchen mit edlen Schafen.

Vor der Saat muß der Pferch, und zwar je wärmer die Witterung, um so schneller, untergepflügt werden. Giebt man den Pferch nach der Saat, so geschehe es nur bei warmem Wetter, wenn es weder zu trocken, noch zu naß ist, und höre auf, sobald die Saat aufläuft. Bei ganz leichtem Boden läßt man auch die Schafe die Blätter abfressen und den Pferch obenauf liegen, zumal bei Sommersaaten, was keinen Verlust bringen soll, aber doch welchen verursacht. Futterfelder werden ebenfalls nach dem Schnitt und bei trocknem Wetter gepfercht. Hinsichtlich der Vortheile giebt er dieselben an wie Sprengel und erwähnt noch, daß man in einem Theil der Auvergne durch einander mit Pferden, Eseln, Ochsen, Schweinen und Schafen pferche und sich dabei ganz wohl befinde. Ebenso lasse man in England erst die Mastochsen, dann die Kühe, dann die Schafe und zuletzt die Schweine auf die Grasplätze gehen und diese dadurch zugleich pferchen, was ebenfalls Nachahmung verdiene.

Im nordwestlichen Frankreich pferche man auch mit Kühen. Auf 10 Kühe rechne man durchschnittlich 10—11 Quadratruthen täglich und die Nachhaltigkeit eines solchen Pferches auf zwei Jahre.

Linke I. 448 rechnet nur 130—150 Nächte und bei einem Viehstamm, welcher ausgeschlachtet 35—45 Pfd. wiegt und auf der Weide hinlängliches Gras zur Nahrung hat, 4 □′ Fläche pro Nacht und pro Stück. Ein solcher Hordenschlag ist besonders auf leichtem Boden im ersten Jahre einer vollen Düngung durch Stallmist (zu 150—180 Ctnr. pro Mg.) gleichzuschätzen; das folgende Jahr fällt sie jedoch gegen letztere um die Hälfte aus. Viele lassen zwar die Horden weiter schlagen, so daß 8—10 □′ für die Nacht auf ein Schaf kommen, indessen drängen sich die Schafe bei dem mindesten Winde, um Schutz zu suchen, zusammen, wodurch dann leicht ungedüngte Blößen entstehen, was man sehr zu vermeiden suchen und daher darauf sehen muß, daß in den Horden Schaf an Schaf liegt.

Schober IV. 123 rechnet als schwache Düngung die von 1200, als mittelmäßige die von 1800, als starke die von 2400 Schafen für die Nacht.

Schnee. 500 Schafe behorden in einer Nacht 40 □′ oder 2250 Stück einen Morgen und diese Pferchung ist eine gute und starke zu nennen. Ueberhaupt düngen 2400 Schafe einen Morgen in einer Nacht sehr stark, nämlich gleich 10,000 Pfd. oder 5 Fuder gewöhnlichen Stallmistes; der Hordenschlag von 1800 Schafen ist ein mittlerer, der mit 1200 Schafen ein schwacher, zu 5000 Pfd. oder 2½ Fuder Hofmist.

Haumann, Schafzucht 541 nimmt den Hordenschlag nur zu 144 Nächten an, da von den 180 Weidetagen gewöhnlich an 36 wegen übler Witterung nicht gehordet werden kann, sondern eingetrieben werden muß. Ein Schaf bedarf zum bequemen Nachtlager 7 □′ und kann 7—12 □′ Bodenfläche in der Nacht düngen; bei gehöriger Nahrung dürfen also 9 □′ als der Durchschnittsraum für jedes Schaf in den Horden anzunehmen sein oder pro Mg. circa 2900 Schafe auf eine Nacht; diese Hordendüngung ist gleich 4 Fuder oder 72 Ctnr. Stallmist oder, das Fuder zu 2 Thalern gerechnet, gleich 8 Thalern an Geldwerth.

Birnbaum II. 410 empfiehlt auch beim gewöhnlichen Weidegang des Rindviehs das Bestreuen der frischgefallenen Excremente mit Gyps durch den Hirten oder eine besondere Person, was jedoch nicht im Uebermaße geschehen dürfe, um das Futter dem Vieh nicht ungenießbar zu machen. Er rechnet pro Kuh in 24 Stunden 37—40 Pfd. feste Abgänge oder für die Dauer der Weidezeit 60—66

Ctnr. Für den Tag, wo der Auswurf stärker ist, 20—22 Pfd., für die Dauer der Weidezeit, bei Stallhaltung zur Nachtzeit, auf der Weide 36—40 Ctnr.

Wird Rindvieh in umzäunten Koppeln zur Nachtzeit gepfercht und als Unterlager etwas Stroh gegeben, so sind auf 10 Kühe 5—7 Quadratruthen zur vollen Düngung zu rechnen, welcher eine zweijährige Wirksamkeit zugeschrieben werden kann. Auch hier darf das Bestreuen mit Gyps nicht unterlassen werden.

Hinsichtlich des Schafpferchs, wie die Vorgänger, betont er hauptsächlich die Brauchbarkeit für Kleestoppel, weil durch die energische Verwesung des Schafmistes rascher sich zersetzend. Unter 300 Stück werde ein Pferch nicht mit Vortheil geschlagen. Das Gypsen darf nicht unterlassen werden, nach vorliegenden Erfahrungen habe gegypster Pferch gegen ungegypsten 10—20 % Mehrertrag gegeben. Die hohen Vortheile des Pferchs müßten seine allgemeinere Anwendung bedingen, wogegen sich aber erinnern läßt, daß einestheils die Streumaterialien dadurch keine Verwendung finden, anderntheils, wegen der Düngervermehrung durch diese, ein verhältnißmäßig kleineres Areal bestellt werden könnte und die Düngung mit Pferch keine vollständige sei.

Je nach Bodenart und gewählten Pflanzen erfordert sie vielmehr noch die Zugabe anderer Dungmittel, besonders Knochenmehl für die Cerealien und ist in der Regel nicht nachhaltig, daher öfters zu wiederholen; andrerseits bietet sie wieder den Vortheil, daß sie zu jeder Zeit des Sommers angewendet werden kann.

v. Rosenberg-Lipinsky II. 485 erwähnt, daß in seiner Gegend das Pferchen zwar nicht üblich sei, daß er aber anderwärts sich Erfahrungen gesammelt habe. Offenbar sei die Wirkung der Pferchung abhängig: 1) von der Ernährung der Schafe auf der Weide; 2) von der Lockerheit des Bodens; 3) von dem Zeit- und Flächenraum, innerhalb welchem die Pferchung vollzogen wird, wobei er angiebt, daß bei reicher Ernährung ein Schaf pro Nacht 4, höchstens 5 Quadratfuß zu bedüngen vermöge; 4) von dem möglichst baldigen Unterpflügen des gepferchten Ackers; 5) von dem mehr flachen, als tiefen Unterbringen; 6) von dem früheren oder späteren Vollzug der Pferchung vor der Einsaat des Ackers.

Im Allgemeinen hält er das Pferchen, da, wo es an Einstreu fehle, oder sehr entfernte und magere Aecker sind, für vortheilhaft. Namentlich bei Streumangel verliere man in der Stallung zu viel an Volum und fast allen Harn, im Ganzen also zuviel an düngenden Stoffen, so daß man mit dem Pferchen weiter kommt. Trotz alledem kann aber diese Methode nur als ein unbeweisliches Aushülfsmittel betrachtet werden, welches zur Zeit, wo eine Menge anderer Hülfsdüngemittel zu Gebote stehen, seine frühere Bedeutung verloren hat und niemals für feine Schafe und selbst nur halbveredelte angewendet werden darf.

§. 40.

Zusammenstellung über den Pferch.

v. Schwerz rechnet auf 1 Schaf pro Nacht 1 Quadratmeter oder auch 9 Quadratfuß.

Boussingault $1\frac{1}{2}$ Quadratmeter.

Thaer 10—12 Quadratfuß; schwach gedüngt wird 1 Morgen mit 1200, mäßig mit 1800, stark mit 2400 Schaf pro Nacht. 180—240 Kühe pro Nacht geben 2700—3600 Pfd. Dünger, was noch nicht für 1 Mg. ausreicht.

Trautmann rechnet 2100 St. Schafe auf das Joch pro Nacht.

Burger: Stark ged. mit 5750 St. pro Joch oder 20 □′ pro Stück (10540 Pfund Excremente, als 979 Pfd. feste und 9561 Pfd. flüssige.)

mäßig ged. mit 4200 St. pro Joch oder 15 □′ pro Stück
schwach = = 2850 = = = = 10 = = =

Koppe rechnet 3000 St. Schafe auf den Mg. in einer Nacht für mäßige Düngung, 8—9 □′.

Block rechnet pro Stück 4—5 □′.

Veit als schwache Düngung 1500 Schafe oder 16—18 □′ auf das Schaf
= mittlere = 2000 = = 14 = = = =
= starke = 2600 = = 10 = = = =

Gericke 1500 Schafe pro Morgen und Nacht oder 19 □′ = = =.

v. Honstedt 1200—1800—2400 Schafe oder 11—15—21 □′.

Meyer 1000 Schafe zu 1500 Pfd. Dünger oder 8—10—12—13 □′. 1000 Schafe in 210 Nächten bedüngen $87\frac{1}{2}$, 70, oder $52\frac{1}{2}$ Mg, was pro Nacht, je nach Stärke der Düngung, 2400—3000 oder 4000 Schafe ist.

Schmalz rechnet für 1000 Schafe in 150—160 Nächten 70 Mg., also pro Mg. 2142—1157 St., pro Schaf aber 12—13 □′

Brieger rechnet auf 1000 Schafe $\frac{1}{3}$ Mg. oder $62\frac{1}{2}$ □° oder pro Stück 8—9 □′.

Schweitzer rechnet 2800—2100—1400 Schafe oder 9,14—18 □′ oder 4200, 3150, 2100 Pfund Mist.

Sprengel als starke Düngung 2800 Schafe.

Haumann 7—12 □′ oder 2900 Stück.

Hlubeck 6000—4500—3500 St. pro Joch oder 100—80—60 Ctnr. Mist pro Joch.

Kleemann 3600—2400—2100—1500—1200 Stück Schafe pro Morgen oder $8\frac{2}{3}$, $10\frac{4}{5}$—$12\frac{1}{3}$, $17\frac{1}{3}$—$21\frac{3}{5}$ □′ pro Stück je nach Körpergewicht oder 2016—2948, 1474—2064 und 892—1174 Pfund Mist.

Patzig rechnet auf 1000 Stück 60 □° oder $\frac{1}{3}$ Mg. oder pro Stück 8—9 □.

Nobis auf 2600 St. 1 Mg oder 8—9 □′.

Hamm pro Stück 9 □′, bei Kühen 1—1.1 □°.

Linke rechnet 4 □′ pro Stück.

Schober 1200—1800—2400 Stück.

Schnee 2400—1800—1200 Stück.

Haumann 2900 St. oder pro Stück 7—12 □′.

v. Rosenberg-Lipinsky pro Stück 4—5 □′ (als Durchschnitt).

Kreyßig . . . . = = 6—7 = (starke Düngung).

Schlipf . . . . = = 10 = (überhaupt).

Birnbaum pro Kuh 5—7 □° (mit Stroh als Unterlage in der Koppel).

§. 41.

Von dem Harn und der Jauche.

Thaer, Rat. Landw. II. S. 202. Der Urin der Thiere, welcher zwar größtentheils aus Wasser besteht, enthält jedoch sehr viele und ungemein wirksame Theile, einen eigenthümlichen Stoff und verschiedene phosphorsaure Salze, besonders aber Ammonium. Man hat den abgedunsteten Urin, sowie die aus ihm gezogenen Salze in kleinen Quantitäten die Vegetation ungemein befördernd gefunden, aber die Bemerkung gemacht, daß die Pflanzen davon leicht überreizt und getödtet würden, welches letztere Dr. **Lelcher** aber auch einem besonderen, häufig darnach erzeugten kleinen gelben Insecte beimißt. Nach der Summe der Erfahrungen scheinen diese höchst wirksamen Theile am meisten zur Benutzung zu kommen, wenn sie mit den Ex-

crementen der Gedärme vermittelst schicklicher Auffangungsmittel gemengt und vereinigt werden, da sie dann zu einer erwünschten Zersetzung derselben und Hervorbringung neuer Verbindungen vermuthlich vieles beitragen.

v. Schwerz, Belg. Landw. III. 21 rechnet, bei sorgsamstem Auffangen aller Jauche und der Excremente von 14—15 Stück Vieh, 300 Tonnen oder 38 Fuder Gülle. 12 Kühe können täglich nicht mehr als eine Tonne Urin geben (8 Tonnen = 18—19 Ctr.).

Auf die Wintersaat wird alle der Jauchendünger verwendet, den man seit dem März in einer großen Grube zunächst bei den Ställen gesammelt hat. Tauben- und Hühnermist wird in die ausgemauerte Cisterne geworfen, in welche die Jauche, Seifensiederasche, Excremente u. s. w. zusammenfließen. Zuweilen werden auch Oelkuchen eingeworfen, damit sie sich in der Jauche auflösen und innig damit vermengen. Man bedient sich dieses Mittels, um jungen Obstbäumen damit aufzuhelfen.

Trautmann I. §. 871 will die Jauche als sehr werthvollen Dünger sorgsamst gesammelt wissen; sie ist eine Pflanzennahrung, welche aus thierischen und zum Theil vegetabilischen Substanzen in flüssigem Zustande besteht. Erste Regel sei, sie nicht durch Verflüssigung und Verdunstung verloren gehen zu lassen. Er empfiehlt daher die Anlage wasserdichter Behälter, die Vermischung in denselben mit Menschenexcrementen und Geflügelmist. Nach tüchtiger Durchfaulung hat solche Jauche die Quintessenz der Pflanzennahrung und paßt so gut auf Saatfelder, als auf Wiesen. Für Klee und andere saftige Gewächse muß man sie mit Wasser verdünnen, wozu Regenwasser, Küchen-, Wasch- und Brauhausspülicht am besten ist.

Auf ein Joch rechnet man in Oestreich 150 Eimer.

Bose I. 45 empfiehlt, die Jauche sorgsamst zu sammeln. Wende man dagegen ein, daß Regen- und Schneewasser sie zu sehr verdünne, so sei gerade dieser Regen und Schnee gut, weil der erstere, besonders der Gewitterregen, viel salzige und ölichte Theile bei sich führe. Die Jauche selbst sei anzuwenden: für Gärten und Wiesen, auch alle Arten Klee, zum Begießen des auf den Hof gestreuten Strohs, sowie solches, welches man zur Vermehrung der Mistmenge klein gehackt und auf den Hof gestreut habe, zur Zubereitung künstlicher Düngungen von Kalk, Asche, Teichschlamm, Mergel, alter Wand und anderer Erde, zum Salpeter- und Potaschesieden.

Für Kleeäcker nehme man die gefrorne Jauche und streue sie stückweise.

Sturm I. 93 will die Jauche dem Miste einverleibt und nicht besonders ausgefahren haben, weil sie sich schwerer transportiren lasse und auf diese Art nicht so stark wirke.

Sinclair 266. Die flüssigen Excremente der Thiere ohne Unterschied enthalten die wesentlichen Elemente der Vegetabilien in einem Zustande der Zersetzung. Der Urin der Pferde ist, der größeren Leichtigkeit wegen, dem Miste derselben, zumal bei weiter Entfernung, vorzuziehen. Die flüssigen Excremente von 6 Kühen oder Pferden reichen hin, um eine Quantität Erde zu befeuchten, welche hinlänglich ist, eine Wiesenstrecke von 1 engl. Acre zu überstreuen; da nun zu derselben Operation eine Masse Mistes erfordert wäre, welche auf 4 Pf. St. im Werthe zu rechnen wäre, so ergiebt sich hieraus, wenn man die Bereitung des obigen Erde- und Urincompostes auf 8 Sch. Auslage rechnet, daß die flüssigen Excremente einer Kuh oder eines Pferdes einem Ertrage von 12 Sch. (120 Gr.) gleich kommen. Die Wirkungen des Bewässerns der Wiesen mit Kuhjauche übersteigen beinahe allen Glauben. Man kann 6mal im Jahre und jedesmal 15 Zoll langes Gras mähen. Am besten geschieht es im Frühjahre, wo es die Kraft der Pflanzen und die Raschheit des Wachsthums erregt.

Der ätzenden Eigenschaften wegen darf es nicht bei großer Hitze oder Trockenheit geschehen. Gepulverte Rapskuchen erhöhen die Wirksamkeit. Knochen oder Meermuscheln mit Urin besprengt geben solche Fermentation, daß baldige Zersetzung erfolgt und sie so einen kräftigen und schnell wirkenden Dünger geben.

v. Schwerz, Pract. Ackerb. 148 betont hinsichtlich der flüssigen Dungmittel vor Allem den dadurch ermöglichten rascheren Umlauf der Stoffe im Boden, also das raschere Umsetzen des Capitals und will auch nicht einen Tropfen der Jauche verloren gehen sehen. Sehen wir, wie diese Segensquelle, kräftiger als alle schwarzen Suppen der Spartaner, aus den Ställen und Höfen dem Meere zufließt, um nie wieder zurückzukehren, so möchte man fragen, wo die Erde noch Kraft genug hernimmt, um ihre sorglosen Kinder zu nähren?

Das Wasser zersetzt sich außerordentlich leicht — schon Beweis genug für seine Nahrungsfähigkeit. Tausende von Thierchen bilden sich in ihm, gehen unter, machen anderen Platz und so bildet sich allmählich eine Masse humoser Theilchen, die der Vegetation zu gute kommen.

Faulendes Wasser düngt ohne allen Zweifel, zumal es außer Wasserstoff und Sauerstoff immer auch noch andere fremdartige Körper enthält. Seine Faulung kann durch Zusatz grüner Vegetabilien befördert werden — Hanf- und Flachsgruben. —

Alles Unkraut sollte im Wasser der Fäulniß unterworfen werden.

Der Harn enthält zwar nur wenig feste, düngende Substanz, aber die wässerigen Theile sind nicht minder werthvoll. Warum Alles nur nach den festen Theilen würdigen?

Man soll nur so viel Harn dem Miste lassen, als er braucht, — Alles sonst besonders auffangen, aber nicht frisch verwenden, sondern erst abfaulen lassen.

Pfuhl, die aus dem Misthaufen ablaufende Jauche, enthält auch noch die feineren Theile der Excremente und steht also an Nachhaltigkeit dem bloßen Harn voran. Vermischen mit menschlichen Excrementen erhöht seine Wirksamkeit; noch besser wird er, wenn Tauben- und Geflügelmist, Oelkuchen u. s. w. in den Pfuhlbehälter kommen. Auch der Pfuhl muß mit Wasser zersetzt und darf nicht frisch angewendet werden. Vergohren ist er, bei feuchtem Wetter ausgefahren, zu Allem anwendbar, auch auf schon bestellte Felder, darf aber nicht bei Frost auf die Pflanzen kommen, wenn nicht Schnee liegt. In der Pfalz pfuhlt man selbst den Raps. — Der Schaden durch die Räder der Wagen wird reichlich wieder ersetzt. Auch Klee, Wiesen-, Runkeln, Gerste, letztere bis sie in die Aehren schießt. Bei Getreide ist er von stärkerer Wirkung, wenn dasselbe heranwächst, als vor der Saat. Eine Pfuhldüngung ist wirksamer, als solche mit Stallmist, zu Allem gut und keiner Pflanze nachtheilig, aber nicht nachhaltend. Der Werth eines gepfuhlten Ackers verhält sich zu dem eines gedüngten wie 1 : 4.

Koppe II. 110. Nach meinen Beobachtungen über die Wirkung der Jauche kann ich der Düngerbehandlung das Wort nicht reden, welche durch hinzugefügtes Wasser die Vermehrung der Düngmenge beabsichtigt; ich rathe, die eigentliche Jauche lieber zum Begießen des Mistes anzuwenden, als direct auszufahren. An eigentlich düngender Materie ist in der Jauche so wenig, daß sie die Kosten der Ausfuhr nicht lohnt. Etwas Anderes ist es, die Jauche auszufahren, die nicht in den Misthaufen verwendet werden kann. Dafür eignet sich besonders Wiesen-, Klee-, Luzernefeld in der Nähe; wo diese fehlen, die Anwendung zu Saaten, welchen man aufhelfen will.

v. Papst I. 161 ff. Der Harn des Rindviehs hat zwar nur 5 % Substanz, aber die darin befindlichen Stoffe, als Harnstoff, Kali, Natron, Ammoniak

sind bei gehöriger Verdünnung und Anwendung so wirksam, daß denselben ein bedeutender Werth beizulegen ist. Der Urinabgang bei den Schafen ist gering und wird bei der Stallhaltung von den Excrementen und der Streu stets der Harn aufgenommen.

Der im Gehalte an festen Stoffen über dem Rindviehharn stehende Pferdeharn wird in verhältnißmäßig geringer Menge abgesondert und meistens ganz oder doch größtentheils von den Excrementen und der Streu aufgenommen.

Die Schweine sondern viel Urin ab, welcher wenigstens ebenso viel consistente Theile, als der Rindviehharn hat. Er wirkt jedoch, bevor er eine faule Gährung durchgemacht hat, ätzend auf die jungen Saaten und ist deshalb nur vorsichtig anzuwenden. Sehr unwirthschaftlich ist es aber, ihn nicht gehörig aufzufangen und nutzbringend zu machen.

195. Die **Jauche** enthält in der Regel auch mehr oder weniger der auflöslicheren Theile der Afterexcremente und eine Beimischung von Wasser; daher ist ihre düngende Substanz sehr verschieden. — Man soll ihr nur so viel Wasser zufließen lassen, daß sie noch geneigt bleibt, eine Gährung zu machen und bei der Anwendung sich noch genügend kräftig erweist. Gewöhnlich reicht dazu die Hälfte Wasser aus; oft ist weniger nothwendig. Durch die Gährung verliert die Jauche das Aetzende durch theilweise Bindung und Umwandlung der Stoffe, so daß sie nicht mehr nachtheilig wirkt. Zweckmäßig mischt man das Küchen- und Waschhauswasser dazu — Oelkuchen, Abtrittsdünger. — In der Schweiz sah ich auf 100 Cubicfuß $1\frac{1}{4}$ Pf. Eisenvitriol zusetzen, wodurch die rasche Vergährung befördert werden sollte.

Die Jauche paßt vor der Saat zu allen, am besten zu Futterpflanzen, Raps, Lein, Kartoffeln, Getreide, besser auf warmen, trocknen, als kalten, gebundenen Boden. Man soll nicht bei Wärme ohne Feuchtigkeit und nicht bei Frost pfuhlen.

Auf junge Saaten, Wiesen oder Klee giebt man gewöhnlich 12—16 Pferdelasten zu 20 C.F. pro Mg., kann aber auch, besonders vor der Saat angewendet, mehr geben.

Von gewöhnlich guter Jauche, in mittlerer Stärke aufgebracht, hat man für eine Tracht die Wirkung einer halben Düngung zu erwarten.

Veit, Handbuch I. 289. Der **Harn** enthält sehr viele leicht auflösliche Pflanzen-Nahrungstheile, ist deswegen schnell wirkend und gleich anwendbar.

Die **Gülle** enthält nach **Zierl** meistens Kalisalze mit etwas Natronsalzen, die Jauche dagegen nur Natronsalze mit wenig Kalisalzen. Urin hat vorzüglich salzsaures und phosphorsaures Kali und die Gülle sehr viele Ammoniaksalze, daher ihre große Wirksamkeit.

Nach Versuchen in Weihenstephan gab eine 9 Ctr. schwere Kuh (l. G.) aus der Fütterung von 100 Pfd. grünem Klee ohne Streu in einer Woche 527 Maas sehr wirksame Gülle oder täglich 75,2 Maas oder jährlich 27,404 Maas. Damit wurden $1\frac{1}{2}$ Mrg. Wiese übergossen. Mit 4 Pfd. Streustroh lieferte dieselbe Kuh in einer Woche 567 Pfd. festen Dünger und 33 Maas Jauche.

Schenck, **v. Schweitzer** I. 76, 77, **Koppe** II. 111, sowie auch **v. Papst** sind keine Freunde von dem Ausfahren der Jauche im heißen Sommer, wenn sie nicht sehr verdünnt aufgebracht wird. Grasgärten sollten nach **Schenck** nur an Regentagen mit Jauche begossen werden, desgleichen Wiesen; auch **Veit** ist derselben Ansicht und glaubt, daß selbst der Nachwuchs alsdann zurückbliebe; kann sie nur in der Hitze ausgefahren werden, so muß es in sehr verdünntem Zustande geschehen.

Schmalz empfiehlt das Begießen der Obstbäume mit Jauche.

Schweitzer I. 76. 187. Die Jauche wird am besten auf Kleefelder und

Grasländereien, am liebsten in den ersten Tagen des Frühjahrs des Morgens bei Frost, und selbst im Sommer nach jedem Grasschnitt aufgefahren. Im Uebrigen will er, wie auch Koppe, Sprengel und Kleemann, sie vorzugsweise zu Compost angewendet wissen oder zum Begießen der Misthaufen, da an eigentlich düngender Materie in der Jauche so wenig enthalten sei, daß der Beitrag an Gespann- und Menschenarbeit viel zu groß ist, um noch einen Gewinntheil davon zu haben.

Patzig 205 bemerkt, daß die Jauche, wenn sie zu dem Compost mit verwendet werde, sich dreimal so hoch bezahle, als bei der Anwendung für sich allein.

v. Lengerke 162. Der Enthusiasmus der süddeutschen Landwirthe für die Güllung und die flüssigen Dungmittel überhaupt leidet in Mittel- und Norddeutschland in größeren Oeconomien um so weniger Bethätigung, als hier die Fütterungsweise, die Stalleinrichtung, Gespann- und Arbeitseintheilung, überhaupt das ganze System des Feldbaues und die von der dortigen Oertlichkeit so sehr abweichenden Localitäten einem solchen Verfahren durchaus widersprechen.

Sprengel, Düngerlehre 104. Die flüssigen Excremente (der Harn) bestehen größtentheils aus Wasser, worin sehr wenig Schleim, Eiweiß, Harnstoff, Harnsäure, Hippursäure, Ammoniak, verschiedene Salze und noch einige andere Körper aufgelöst sind. Der Harnstoff, die Harnsäure, die Hippursäure und das Ammoniak gehören zu den Körpern, die sich im Leibe der Thiere erzeugen.

119. Mittelst des Harns werden die bei weitem meisten unbrauchbar gewordenen Theile des thierischen Körpers, besonders der Stickstoff, fortgeschafft; daher kommt es aber auch, daß derselbe ein so vortreffliches Dungmittel ist. In den Nieren werden jedoch auch aus den ausgestoßenen thierischen oder stickstoffhaltigen Theilen erst ganz eigenthümliche Körper gebildet, so Harnstoff, Hippursäure, Benzoësäure &c. Im Sommer enthält der frisch gelassene Rindviehharn stets etwas Ammoniak, während er im Winter auch nicht eine Spur davon besitzt; durch Zusatz von faulendem Harn geht er sehr schnell in Gährung über. Harn, welcher ein halbes Jahr und länger mit der Luft in Berührung war, enthält gar keine organischen Reste mehr, sondern nur noch in Wasser aufgelöste Salze oder mineralische Körper; da er dessenungeachtet sehr kräftig düngt, so wird auch hierdurch bewiesen, daß man die Mineralstoffe zu den wirklichen Pflanzennahrungsmitteln zu zählen habe. Frisch über die Pflanzen gebracht, tödtet er dieselben schnell oder versetzt sie in einen kränklichen Zustand, weil er zu viel Aetzammoniak hat; doch dürfte auch der Harnstoff einen Theil der Schuld tragen, da es den Pflanzen sehr schwer wird, organische Stoffe aufzunehmen, wenn sie nicht in sehr viel Wasser gelöst sind. Durch seine Faulung geht er aber in kohlensaures, humussaures und essigsaures Ammoniak über. An der Luft verdunstet ein Theil des Wassers und wird der Harn verhältnißmäßig reicher an festen Bestandtheilen. — Im Winter enthält der Harn, den ich untersuchte, weit weniger Harnstoff, oft kaum die Hälfte, so daß er also schlechter düngen müßte, die ausgeschiedenen Stoffe müßten mehr unter den festen Excrementen sich finden, als im Sommer, gleiche Fütterung vorausgesetzt. — Je mehr Wasser die Thiere zu sich nehmen, um so wässeriger der Harn. Im Sommer fault er leicht unter Bildung von Ammoniak als Gas, Kohlensäure, Schwefelammonium, Schwefel- und Phosphorwasserstoffgas. Das Aetzammonium bleibt zum Theil gelöst und wirkt so schädlich auf die Pflanzen. An der Luft zieht der Harn aber Kohlensäure an und wird dadurch milde und gefahrlos. Die Entweichung des Ammoniaks muß verhindert werden; dies geschieht durch Zusatz von Humus, mit viel Humussäure, Vitriol, Gyps oder Alaun, welch letzteres auch noch Kali enthält, also den Vorzug verdient, aber zu theuer ist. In Belgien mischt man den Harn mit Wasser, und hat viel Vortheil davon, weil das Wasser mehr Ammoniak lösen, mehr Kohlen-

säure aus der Luft absorbiren und auch mehr Schwefelwasserstoff binden kann. Völlig zersetzt sich der Harnstoff erst in 6—7 Wochen, so daß er nicht früher angewendet werden sollte. Von 100,000 Pfd. Harn, mit Wasserzusatz der Fäulniß unterworfen, werden 1135 Pfd. Ammoniak oder 936 Pfd. Stickstoff mehr gewonnen, als bei der Fäulniß ohne Wasserzusatz. Von den 15,000 Pfd. Harn, welche eine Kuh jährlich liefert, gehen bei der gewöhnlichen Behandlung 162 Pfd. Ammoniak verloren, die einen Geldwerth von wenigstens 18 Thlrn. haben; rechnet man nun auch, daß das Hinausfahren von 15,000 Pfd. Wasser 2 Thlr. kostet, so werden doch immer noch 8 Thlr. gewonnen, vorausgesetzt, daß aller Harn der Kuh in die Harngrube fließt. Durch Zusatz jener Substanzen kann man das Wasser entbehren, aber nicht mit gleichem Vortheil, denn man braucht dazu 373 Pfd. Schwefelsäure oder 1286 Pfd. Eisenvitriol, oder 3000 Pfd. der humusreichsten Erde, oder über 200 Pfd. Essigsäure (welche aber 50 $\frac{0}{0}$ Wasser hat). Zu lange darf man aber den Harn nicht liegen lassen, weil mit der Verdunstung viel düngende Stoffe fortgehen; nach 5—6 Monaten ist nicht die Spur mehr von Harnstoff, Schleim oder Eiweiß vorhanden. Der Zusatz von Oelkuchen zum faulenden, mit Wasser verdünnten Harn verdient Empfehlung, weil sie viel Kohlensäure und Ammoniak entwickeln, Gleiches thun viel Kohlensäure entwickelnde Vegetabilien. Ein Zeichen der Reife in der Grube ist das Aufhören der Schaumbildung; es entwickelt sich keine Kohlensäure mehr; aber wie viel ist verloren gegangen an Dungstoff!

Am besten ist es also immer, den Harn so frisch als möglich auf das Feld zu bringen, aber auf ein solches, auf welchem keine Pflanzen sind. Zum Ueberdüngen der Saaten, Wiesen, Futterfelder muß er aber abgefault sein. Er kann zu allen Früchten verwendet werden, wirkt aber niemals so gut vor, als nach der Einsaat bei schon aufgegangenen Pflanzen. Auf sandigem, leichtem Boden ist er aber immer wirksamer, als auf thonigem, weil er hier längere Zeit braucht, um in den Boden zu dringen, wobei viel Ammoniak verloren geht. Aus gleichem Grunde darf er nicht bei Frost ausgefahren werden, wohl aber kann es bei Schnee geschehen. Den losen Sandboden macht der Harn auch bindender. Ein großer Vortheil der Düngung mit Harn ist der rasche Umsatz des Dungcapitals, indem er bei schon vegetirenden Pflanzen angewendet werden kann; in wenigen Monaten wird Alles von den Pflanzen consumirt. Schwierig ist es aber, die richtige Menge zu treffen, und ebenso schwierig, die gleiche Vertheilung über das Feld zu bewirken. Ein Zuviel ist am wenigsten auf humusreichem Boden zu fürchten, weil die Humussäure das Ammoniak neutralisirt. Man rechnet im Allgemeinen 20, 25 und 30,000 Pfd. auf den Morgen; auf Sandboden, wo er schneller zur Wirkung kommt, reichen 18 bis 20,000 Pfd. hin. Die Wirkung dauert dann ein Jahr. Bei 20,000 Pfd. enthält der Boden, wenn der Harn 5—6 Wochen gefault war, 8—900 Pfd. wirkliche Dungstoffe. Bei Wasserzusatz, das gleiche Gewicht, wo man also 40,000 Pfd. statt 20,000 anzuwenden hat, kommen auf den Morgen 13—1400 Pfd. Düngertheile; ganz frisch angewendet, erhält der Morgen Land aus 20,000 Pfd. Harn dagegen 14—1600 Pfd. Düngertheile. Daraus geht hervor, daß die Harngruben keine so vortheilhafte Einrichtung sind und der Harn besser über den Mist gegossen und mit recht viel Stroh aufgefangen wird, wodurch er zudem gleichmäßiger über den Boden kommt. Was der Mist etwa nicht faßt, verwendet man am besten zu Compost. Beim Ueberdüngen der Pflanzen mit Harn dürfen keine festen Theile in die Jauchentonne kommen, weil diese eine feste Borke auf den Blättern erzeugen. Verstärkt wird die Wirkung durch Zusatz mineralischer Körper.

Ein Vortheil der frischen Harndüngung ist auch das Ertödten der Würmer und Larven, vielleicht auch der Engerlinge.

138. Der Pfuhl kann nur wirksam werden, wenn er nicht zu sehr fault, sondern, was nothwendig ist, nur mit der Menge Wasser vermischt wird, die nothwendig ist zur richtigen Gährung. Da der Mist nicht zu naß sein darf, so muß man ein Pfuhlloch haben. Wirksamer wird er, wenn er mit den Excrementen der Menschen und des Federviehs gemischt wird, in welchem Falle aber mehr Wasser zugesetzt werden muß. Auch der Pfuhl darf nur bei vollendeter Gährung und bei feuchtem Wetter über die Pflanzen gefahren werden. Man kann überhaupt annehmen, daß in 100 Pfd. desselben, wie beim Harn, nur 4—5 Pfd. feste Körper aufgelöst sein dürfen, wenn er, bei trockner Witterung angewendet, den vegetirenden Pflanzen nicht schädlich werden soll. Bei vielem Regen und Zutritt von Dachwasser hat er oft nur 2 $\frac{0}{0}$ und weniger düngende feste Stoffe. Er wirkt, wie der gefaulte Harn, nur zu jeder Frucht — sein Werth und damit die anzuwendende Menge hängt von zu viel Umständen ab, um berechnet werden zu können.

v. Liebig 63. Der Urin des Menschen und der fleischfressenden Thiere enthält die größte Menge Stickstoff; theils in der Form von phosphorsauren Salzen, theils in der Form von Harnstoff; der letztere verwandelt sich durch Fäulniß in doppelt kohlensaures Ammoniak, d. h. er nimmt die Form des Salzes an, was wir im Regenwasser finden.

Der Urin des Menschen ist das kräftigste Dungmittel für alle an Stickstoff reichen Vegetabilien; der Urin des Hornviehs, der Schafe, der Pferde ist minder reich an Stickstoff, aber immer noch unendlich reicher, als die Excremente dieser Thiere. Der Urin der grasfressenden Thiere enthält neben Harnstoff Hippursäure, die sich durch die Fäulniß in Ammoniak und Benzoësäure zersetzt; wir finden das Ammoniak derselben als Kleber, und die Benzoësäure in dem Anthoxanthum odoratum als Benzoësäure wieder. Vergleichen wir den Stickstoffgehalt der Excremente, so verschwindet der Stickstoffgehalt der festen, wenn wir ihn mit dem Gehalt an Stickstoff in den flüssigen vergleichen; dies kann der Natur der Sache nach gar nicht anders sein. Im normalen Zustande bleibt sich bei ausgewachsenen Thieren das Gewicht des Körpers gleich. — Das Gleichbleiben des Gewichts setzt voraus, daß eine dem Stickstoffgehalt der Speise gleiche Menge Stickstoff in einer anderen Form ausgetreten ist. Durch die Haut und Lunge treten Kohlen- und Wasserstoffverbindungen, durch die Harnblase tritt der Stickstoff der umgesetzten Organe aus. Nimmt der Körper an Gewicht zu, so tritt im Harn ein kleineres Verhältniß, bei Abnahme an Gewicht ein größeres Verhältniß an Stickstoffverbindungen aus. Man kann also annehmen, daß wir im Urin der Menschen und Thiere bei weitem den größten Theil des Stickstoffs wieder gewinnen können, den die Pflanzen, welche zu ihrer Nahrung dienen, aus der Atmosphäre zogen.

Im Harn ist nur ein kleiner Theil des Ammoniaks in der Form von Salzen, in einer Form, wo es seine Fähigkeit, sich zu verflüchtigen, verloren hat. Die größte Menge ist darin in der Form von sehr flüchtigem kohlensauren Ammoniak enthalten. In der Form des nicht flüchtigen Salzes geht auch nicht der kleinste Theil für die Pflanzen verloren, es wird im Wasser gelöst und von den Pflanzenwurzeln eingesaugt.

230. Der Harn enthält alle löslichen Mineralbestandtheile der genossenen Speisen.

Geben wir einer Kuh Runkelrüben oder Kartoffeln, ohne Heu oder Gerstenstroh, so haben wir in den flüssigen Excrementen kohlensaures Kali und Natron, so wie Verbindungen von diesen Basen mit anorganischen Säuren. Hinterläßt das Futter oder die Speise nach dem Verbrennen eine Asche, welche lösliche phosphorsaure Alkalien enthält, so bekommen wir in dem Harn des Thieres, welches die

Speisen genossen hat, phosphorsaure Alkalien. Giebt die Asche des Futters an Wasser kein lösliches phosphorsaures Kali ab, sind darin nur unauflösliche phosphorsaure Erden enthalten, so ist der Harn frei von phosphorsaurem Alkali; wir finden alsdann in den Faeces die phosphorsauren Erden. Der Harn der Menschen, der fleischfressenden Thiere enthält phosphorsaures Alkali, der Harn der grasfressenden Thiere ist frei von diesem Salz.

In Folge der Fäulniß des Urins verwandelt sich aller darin enthaltener Harnstoff in kohlensaures flüchtiges Ammoniak, ein großer Theil der organischen Bestandtheile nimmt durch die Einwirkung der Luft unter fortdauernder Wärmeentwickelung luftförmigen Zustand an, er geht in Verwesung über; das Gewicht dieser Bestandtheile nimmt ab, das relative Verhältniß der nicht flüchtigen Mineralstoffe nimmt zu. Die kräftige Wirkung des Urins rührt nicht von den darin enthaltenen Stickstoffverbindungen allein her, sondern die sie darin begleitenden phosphorsauren und schwefelsauren Salze haben einen ganz entscheidenden Antheil daran.

Der Harn enthält in dem Zustande, wo er als Dünger dient, keinen Harnstoff, weil dieser durch die Fäulniß übergeht in kohlensaures Ammoniak. In verschlossenen Behältern wird das kohlensaure Ammoniak gelöst bleiben; auf die Felder gebracht, wird ein Theil mit dem Wasser verdunsten, ein Theil von dem Boden absorbirt, besonders von thon- und eisenhaltigen, im Allgemeinen aber nur das phosphorsaure und salzsaure Ammoniak in der Erde bleiben; der Gehalt an diesem allein macht den Boden fähig, auf die Pflanzen direct zu wirken; keine Spur davon geht verloren.

Das flüchtige kohlensaure Ammoniak kann auf mannigfache Weise fixirt werden; Gyps, Chlorcalcium, Schwefelsäure oder Salzsäure, oder am besten saurer, phosphorsaurer Kalk, lauter Substanzen, deren Preis ausnehmend niedrig ist, bis zum Verschwinden der Alkalinität dem Harn zugesetzt, vermögen das Ammoniak in ein Salz zu verwandeln, was seine Fähigkeit, sich zu verflüchtigen, gänzlich verloren hat.

Die Harnsäure, nach dem Harnstoff das stickstoffreichste unter den Producten des lebenden Organismus, ist im Wasser löslich, sie kann durch die Wurzeln der Pflanzen aufgenommen und ihr Stickstoff in der Form von Ammoniak, von kleesaurem, blausaurem oder kohlensaurem Ammoniak assimilirt werden. Es wäre von außerordentlichem Interesse, die Metamorphosen zu studieren, welche die Harnsäure in einer lebenden Pflanze erfährt. —

In Beziehung auf den Stickstoffgehalt sind 100 Theile Menschenharn ein Aequivalent für 1300 Theile frischer Pferdeexcremente und 600 Theile Excremente der Kuh.

Rothe 81. Kein Tropfen Urin sollte verloren gehen; denn 10 Pfd. enthalten so viel Stickstoff, wie 1 Pfd. Guano. Am schicklichsten wird die Jauche zum Begießen des Mistes auf der Düngerstätte verwendet, außerdem zur Compostbereitung. Zur unmittelbaren Düngung darf dies nie frisch und muß stets vor oder nach einem Regen geschehen. Für Getreide bringt sie leicht Lager.

Boussingault II. 22. Der Urin ist eine, aus dem materiellen Blut durch die Nieren secernirte Flüssigkeit, die sich durch die Harnwege in die Blase ergießt; sein charakteristischer Bestandtheil ist der Harnstoff; außerdem enthält er Salze und eine animalische Substanz, welche man als Blasenschleim betrachtet. Nach Chevreul enthält der Pferdeharn kohlensaures Natron, kohlensaure Kalk- und Talkerde, schwefelsaures Natron, Chlornatrium, hippursaures Natron, Harnstoff und ein rothgelbes Oel. Der von Hornvieh ist ähnlich zusammengesetzt, nur wässeriger. Ich bemerkte bei Pferdeharn stets eine stickstoffhaltige Materie, die Aehnlich-

keit mit Eiweis hat, auch bei allen Grasfressern eine Säure, welcher der Harn wahrscheinlich den Geruch verdankt.

Die Hippursäure wurde von Liebig entdeckt. Die Harnsäure hat man bei den Grasfressern noch nicht aufgefunden, wohl aber im Harn des Menschen, zuerst in dem Blasenstein, daher auch Blasensäure genannt.

III. 80. Der Urin ist der flüssige Theil der Ausleerungen; seine Zusammensetzung ist verschieden je nach den Thieren und der Ernährung; der Harn der Grasfresser enthält auch hippursaures Kali und meistens auch zweifach kohlensaure Alkalien.

Die Resultate meiner Untersuchungen sind:

Der Schweineharn wog im Litre bei	12⁰	Temp.	1014	Gr.
„ Kuhharn . „ „ „ „	12⁰	„	1040	„
„ Pferdeharn „ „ „ „	22⁰	„	1037	„

Die Zusammensetzung war in 1000 Theilen

	bei Kuhharn	Pferdeharn	Schweineharn
Harnstoff . . .	18.5	31.0	4.9
Hippursaures Kali .	16.5	4.7	0.0
Milchsaure Alkalien	17.2	20.1	?
Zweifach kohlens. Kali	16.1	15.5	0.71
Kohlensaure Bittererde	4.7	4.2	0.9
Kohlensaurer Kalk .	0.6	10.8	Spur
Schwefelsaures Kali .	3.6	1.2	2.9
Chlornatrium . . .	1.5	0.7	1.3
Kieselerde	Spur	1.0	0.1
Phosphorsaure Salze	0.0	0.0	1.0
Wasser u. s. w. . .	921.3	910.8	979.1
	1000.0	1000.0	1000.0

Der Harn enthält also, außer den phosphorsauren Salzen, die die Fruchtbarkeit am meisten begünstigenden Stoffe. Der faule Harn der Grasfresser führt den Pflanzen Stickstoff und nutzbare Kalisalze zu, die vortheilhaft außerdem auf den Boden einwirken. Kohlensaures Ammoniak findet sich im frischen Harn nur wenig, nur einige Tausendtheile.

Die Ursache der noch so wenig verbreiteten Anwendung der Jauche sucht Boussingault in der Schwierigkeit, große Mengen zu sammeln und in den Kosten der Wasserzufuhr.

221 empfiehlt er, nach dem Verfahren von Stenhouse, die wirksamen Theile des Harns, besonders Phosphorsäure durch Kalkmilch niederzuschlagen, wodurch phosphorsaurer Kalk mit etwas phosphorsaurer Bittererde gebildet wird, dabei geht freilich das Ammoniak größtentheils verloren; setzt man dagegen ein Bittererdesalz zu, so gewinnt man phosphorsaures Bittererde-Ammoniaksalz, dessen Bildung so lange geschieht, als noch phosphorsaure Alkalien in der Flüssigkeit sind. Das so erhaltene Pulver enthält nicht nur Phosphorsäure, sondern auch Ammoniak.

IV. 84 folgt eine genauere Analyse der verschiedenen Harnarten.

149 eine sehr sorgfältige Untersuchung zur Bestimmung der Menge des Ammoniak im Harn bei verschiedenen Thieren und Menschen von verschiedenen Altersclassen, worüber S. 170 eine Zusammenstellung gegeben wird.

Segnitz I. 119 rechnet 100 Cubicfuß Jauche einem zweispännigen Fuder Mist gleich.

Hamm I. 450. Die Jauche ist einer der wirksamsten und thätigsten Dünger. Er ist es, welchem der gewöhnliche Stallmist seine Thätigkeit oder Wirk-

samkeit verdankt, und es ist deshalb dem Landwirth sehr ans Herz zu legen, daß er die größtmögliche Sorgfalt auf Sammlung und Benutzung der Jauche verwende, wenn er irgendwie auf den Namen eines tüchtigen Wirthschafters und verständigen Mannes Anspruch haben will.

Im Durchschnitt sind in 1000 Pfd. gemischtem Urin 52,84 Pfd. feste Stoffe enthalten, deren befruchtende Wirkung mindestens derjenigen des besten Guano gleichkommt. Fast alle Wirthschaften leiden an Düngermangel und dennoch läßt man die Mehrzahl der Jauche verloren gehen und benutzt höchstens diejenige, welche den Mist befeuchtet. — Mit dem Urin eines Menschen kann man jährlich 8 Quadratruthen Land genügend düngen, mit dem einer Kuh (1496 Pfd. jährlich) einen preuß. Morgen, mit dem eines Pferdes (243 Pfd.) 10—12 Quadratruthen.

Das Faulenlassen des Urins ist ganz zu verwerfen, weil die wichtigsten Dungstoffe dadurch verloren gehen. Jedes Pfund Ammoniak ist 30 Pfd. Getreidekörnern gleich zu achten und 1 Pfd. Urin enthält soviel Stickstoff, als zur Erzeugung eines halben Pfundes Getreide nothwendig ist. Will man die Jauche durchaus faulen lassen, so muß man Stoffe zusetzen, welche das Ammoniak binden. Auf 175 Quart Harn genügt ein Zusatz von:

40—50	Gran	gepulverten Gyps,
40—50	„	schwefelsaures Natron oder Glaubersalz,
35—40	„	schwefelsaures Eisen oder Eisenvitriol,
12—15	„	Schwefelsäure,
30—40	„	Salzsäure.

Bei dem Zusetzen muß man tüchtig umrühren und bei jedesmaligem Zufluß in die Grube wieder entsprechend zusetzen. Alle diese Vorsicht und Mühe wird aber vermieden, wenn man die Jauche frisch anwendet, immer aber mit dem 4fachen Volum Wasser verdünnt; zu Compost oder bei der Düngung der Brache ist diese Vorsicht nicht nothwendig. Der Harn oder die Jauche sagt am besten dem leichten, sandigen oder kalkhaltigen Boden zu. In Flandern düngt man damit gern im Frühjahr auf Halmfrüchte, welche vom Winter gelitten haben. Die Erfahrung hat gelehrt, daß um diese Zeit seine Wirkung fast eine augenblickliche ist, wenn nach der Auffuhr milde Witterung eintritt, daß sie im Gegentheil aber durch den Frost fast neutralisirt wird. Bei Kartoffeln wird die Jauche nach dem Legen und manchmal sogar erst gerade vor dem Behäufeln angebracht.

Ist der Harn mit Gyps gemengt worden, so bringt ein solcher Dünger selbst auf dem unfruchtbarsten Sand die schönsten Futterarten hervor.

Die Wirksamkeit des Harns oder der Jauche dauert niemals länger, als ein Jahr, ausgenommen auf Wiesen und Weiden, welche dieselben allerdings drei oder vier Jahre lang spüren, wenn sie sonst mit Sorgfalt behandelt werden. Der Ertrag darnach ist erstaunlich und durch zahlreiche Beispiele bekannt.

F r i e s I. 23. Der Harn der Thiere ist unter allen Feuchtigkeiten für die Pflanzen am nahrhaftesten, weil er zu seiner Nahrhaftigkeit als Wasser noch thierische feste Bestandtheile enthält und diese den Pflanzen sogleich verwendbar darbringt. So wenig als der geringste thierische Auswurf, so wenig sollte ein Tropfen Harn unbenutzt für Pflanzen verloren gehen.

S t ö c k h a r d t I. 75. Der Urin der pflanzenfressenden Thiere ist verhältnißmäßig reich an stengel- und blätterbildenden Substanzen (Stickstoff, Kali und Natron), aber es fehlen darin die samenbildenden, mineralischen Nährstoffe; er wirkt immer sehr schnell (treibend, hitzig), weil die in reichlicher Menge darin vorhandenen stickstoffhaltigen Körper eine große Neigung zur Fäulniß haben und sonach sehr

bald in Ammoniak umgewandelt werden. Die flüssigen Excremente allein sind daher nicht im Stande, reichen Körnerertrag hervorzubringen; sie sind für sich allein ebenfalls kein vollständiger Dünger, weil ihnen alle unlöslichen Mineralstoffe fehlen.

85. Ein Landwirth, der den Urin seines Haus- und Viehstands nicht sorgfältig sammelt und conservirt, handelt wie ein Bergmann, der unscheinbares, reiches Silbererz wegwirft, weil es nicht glänzt wie blankes Silber.

Ein Landwirth, der Guano, Knochenmehl oder andere künstliche Dungmittel kauft, seine Jauche aber nicht sorgfältig zu Rathe nimmt, ist ein verschwenderischer Wirth; denn er holt für schweres Geld dieselbe Sache in seinen Hof herein, die er umsonst haben könnte, wenn er sie nicht nutzlos aus demselben hinausfließen oder fliegen ließe. — Bei allen verbesserten Wirthschaftseinrichtungen müßte die Jauche den Ausgangspunct bilden. Ein Pfund Urin ist im Allgemeinen mehr werth als ein Pfund fester Excremente. Ihren großen Dungwerth erhält die Jauche hauptsächlich durch ihren großen Reichthum an Stickstoff und Kali. Sammelte man die Jauche einer Kuh und trocknete sie ein, so erhielte man 5—6 Ctr. festes Extract, welches an Dungwerth dem peruanischen Guano gleich zu taxiren ist. In diesem Extract steckt allein so viel Stickstoff als in 4—5 Ctr. des besten Guanos, und so viel Kali, daß man beim Verbrennen über 1½ Ctr. Pottasche daraus erhalten würde, welche im Handel einen Werth von 20 Thlrn. haben. In Flandern schätzt man den Urin einer Kuh auf 14 Thlr. In England und Schottland hat man den Ertrag von Wiesen, die man mehreremale während des Sommers mit flüssigem Dünger überspritzte, von 30—40 Ctr. auf 100, ja 140 Ctr. Heu pro Morgen erhöht.

Zur Bindung des Ammoniaks dient zunächst die Schwefelsäure, welche die treibende Wirkung durchaus nicht hindert, sondern vielmehr erhöht. Mit 1 Pfund Schwefelsäure erzeugt man in der Jauche reichlich 1½ Pfd. schwefelsaures Ammoniak oder, in Geld ausgedrückt, mit 1 Gr. erhält man für 5—6 Gr. düngende Stoffe zurück. Harcourt bemerkt, daß er bei Zusatz von 1 Pfund Schwefelsäure auf 150 Pfund Jauche die besten Resultate erlangt hat und mit 10 Thlrn. Aufwand eine Heuvermehrung von 65 Thlrn. erzielte gegen Jauche, die nicht mit Schwefelsäure zersetzt war.

Gefaulte Jauche darf man nicht mit Kalk versetzen; frische Jauche giebt, mit gebranntem Kalk versetzt, salpetersauren Kalk; ob aber damit alles Ammoniak gebunden wird, ist noch nicht erwiesen.

Man sorge für einen guten Jauchenbehälter — setze von Zeit zu Zeit etwas Schwefelsäure zu, etwa auf 1 Eimer Urin ½ Pfd. — oder Gyps, Vitriol, Schwefelkohle, Steinkohlen- oder Braunkohlenasche, wovon man aber mehr braucht, auch Salzsäure und verwende sie zu Compost. Ob die frische oder gefaulte Jauche den Vorzug hat, wage ich nicht zu entscheiden. Der Theorie nach sollte es die frische sein.

Nobis I. 29 rechnet 18—30,000 Pfd. Jauche als Bedarf pro Morgen.

Birnbaum II. 352. Die Bedeutung der Jauche als Dungmittel liegt in der großen Menge von Stickstoff und Salzen. Am zweckmäßigsten erscheint die sofortige Verwendung der Jauche, indem die Ackerkrume alle bei der Verwesung sich bildenden Gase absorbirt und zurückhält. Um der gleichen Vertheilung auf dem Felde und um der Vorbeugung der schädlichen Wirkungen frischer Jauche willen, wird sie mit dem 4fachen Gewicht Wasser vermischt, dieses womöglich auf dem Felde zugegeben und bei Rieselwiesen die Jauche unvermischt in die Zuleitungsgräben gethan. Bei nicht augenblicklicher Anwendung muß das Ammoniak gebunden werden; sie kann für alle

Früchte und außer im Spätherbst zu allen Jahreszeiten, sowohl vor als nach der Saat gegeben werden. Auf gebundenem, festem und ganz lockerem, dürrem Sand werden besser andere Dungmittel gegeben. Ihre Wirkung ist augenblicklich und darum nicht nachhaltig. Auf den meisten Feldern erscheint sie, genügende Mengen vorausgesetzt, als vollständige Düngung, zumal wenn sie desinficirt und mit etwas Knochenmehl, Oelkuchen oder dergl. versetzt ist. Den größten Erfolg gewährt nicht die einmalige, sondern die während des Wachsthums öfter zu wiederholende Jauchendüngung, welche jedoch die Reihensaat voraussetzt. Vor der Saat gegeben, darf sie nur seicht untergepflügt werden, als ausschließliche Düngung ist sie öfters im Jahre zu erneuern.

Nach Ermittlungen auf den fürstl. Schwarzenbergischen Besitzungen Liebignitz (Allg. l. u. f. Z. 1860) genügen zur täglichen Ausfuhr der Jauche von 260 Stück Großvieh im Winter und 200 St. im Sommer, welche zusammen 17,220 östr. Eimer liefern, 302 Ochsenarbeitstage, so daß 1 Arbeitstag auf 57 Eimer = 1233 pr. Quart kommt.

v. Rosenberg-Lipinsky I. 546. Die Jauche in concentrirter Lösung, oder auch als frischer Harn, wie ihn der Thierkörper ausscheidet, tödtet nicht nur die Keimkraft der Samenkörner, sondern auch die bereits entwickelten Pflanzen sehr schnell. Diese Wirkung äußert bekanntlich der frische Pferdeharn, wegen seines besonderen Reichthums an Harnstoff, in hohem Grade, so daß auf den Stellen, wo bei der Saatbestellung die Zugpferde ihren Harn ablassen, während des laufenden Sommers in der Regel sogar keine Unkräuter aufkeimen.

373. Nächst dem Stickstoff machen die Alkalien und alkalischen Salze den werthvollsten Bestandtheil des Harns aus und sie nehmen vorzugsweise Antheil an dessen treibender Kraft. Der Harn enthält 2—3mal so viel Stickstoff, als die Faeces. Daher wirkt der Harn sehr schnell, die Salze, sowie das gebildete Ammoniak fördern die Zersetzung und Löslichkeit der festen organischen und unorganischen Stoffe im Boden auf das kräftigste. Dagegen ist der Harn für sich allein nicht als ein vollständiger Dünger anzusehen. Doch giebt er unter allen Umständen dem Stallmist seinen Hauptwerth und bildet gleichsam den Alkohol des thierischen Dungs. Seine noch bis jetzt so geringe Benutzung beruht hauptsächlich darauf, daß die Landwirthe auf das Volumen des Mistes zu viel Gewicht legen und daher den Werth der festen Excremente in der Regel über-, den der flüssigen unterschätzen.

Die Rentabilität des Culturlandes beruht hauptsächlich auf dem möglich schnellen und vollständigen Umsatze der organischen und unorganischen Rohstoffe im Boden in verwendbaren Nahrungsstoff — die durchgreifende und nachhaltige Befruchtung des Ackers — namentlich auf der möglichst vollständigen chemischen Zersetzung des Düngers im ersten Jahre seiner Einverleibung in den Acker. Der Harn ist das kräftigste Mittel zur Erreichung dieses Zieles. Er wirkt fermentirend im Boden und befördert die schnelle Zersetzung und das Löslichwerden der stickstofffreien organischen Stoffe und der Mineralstoffe, befördert also wesentlich die Verwitterungs- und Verwesungsprocesse nach jeder Richtung, während jene Salze die so wichtige hygroscopische Eigenschaft des Stallmistes und sein Vermögen, die Atmosphäre aufzusaugen, fast ausschließlich vermitteln[1]).

1) Der Verfasser bemerkte, daß schon Saussure die große Wirksamkeit der Gülle nicht allein auf dem unmittelbar durch sie gelieferten Nahrungsstoff, sondern auch mit darauf, daß sie die Zersetzung der in dem Erdreiche enthaltenen organischen Materie als Ferment beschleunige, basirt habe. (D. H.)

Die Jauche ist keineswegs vollständig das, was sie als Harn war; unter Umständen (bei vollendeter Faulung und reicher Abdunstung des Wassers) besser, unter anderen (zu starke Beimischung von wildem Wasser) ist sie viel schlechter.

Der Zeit- und Kraftaufwand bei der Abfuhr der Jauche auf das Feld macht sich nur bei nahe gelegenen und mit Pflanzen besetzten Feldern bezahlt; auf blankem Acker verdampft das Wasser sehr rasch, die Oberkrume verschlämmt alsbald und es kommt dann der letzteren sehr wenig Feuchtigkeit und Dungkraft zu Gute. Zur periodischen Durchtränkung der Düngervorräthe und der Composthaufen halte ich dieselbe aber geradezu für unentbehrlich.

Es muß hier der Harn die normale Feuchtigkeit erhalten, fermentirend auf die schwer löslichen Verbindungen wirken, die Aufsaugung der Atmosphärilien vermitteln, beim Abfließen nach Unten den reichlicheren Zutritt von Sauerstoff veranlassen; sein Ammoniak wird durch die humosen Materien gebunden, das überflüssige Wasser wird verdunstet und der Grad der Feuchtigkeit und Zersetzung des Mistes, je nach dem Erforderniß, geregelt. — Nichts geht dadurch verloren, Viel wird dadurch gewonnen.

Grouven 198 giebt folgendes Schema der Bestandtheile des Harns von:

	Planzenfressern:	Fleischfressern:	
	Harnstoff.	Harnstoff.	
	Hippursaures Kali.	Harnsaures Alkali.	
	Extractivstoffe.	Extractivstoffe.	
Ursache der Alkalisirung.	Kohlensaures Alkali.	Doppelt phosphorsaures Alkali.	Ursache der sauren Reaction.
	Doppeltkohlensaure Erden.	Doppelt phosphorsaure Erden.	
	Schwefelsaures Kali.	Schwefelsaures Kali.	
	Chlornatrium.	Chlornatrium.	

Als abnormale Bestandtheile bei gewissen Krankheiten treten Albumin, Zucker, Gallenfarbstoff auf.

§. 42.

Von der Gülle und der flüssigen Düngung.

Thaer, Rat. Landw. II. S. 239 bespricht ausführlich die Bereitung der Gülle, resp. die flüssige Düngung. Da, wo die Stallungen entsprechend eingerichtet sind, um die Excremente und den Urin aufzufangen, so daß die Thiere entweder gar keine oder nur wenig Streu erhalten, wird die gesammelte Masse in den Güllenbehälter geleitet, wo sie, bloße Excremente und Jauche zusammen, ohne Stroh, unter möglichstem Abschluß der Luft, einen Gährungs- resp. Fäulnißproceß durchmachen, auf dessen richtigen Verlauf man vieles Gewicht legt. Das Vieh kann dabei reinlich gehalten werden, wenn man täglich mehrmals die Stände reinigt; da, wo Stroh mit angewendet wird, zieht man dasselbe mehrmals durch die flüssige Masse und bringt es außer dem Stalle auf Haufen oder man bringt den consistenten Mist aus dem Stalle heraus, schlägt ihn mit Stroh vermischt regulär so in Haufen zusammen, daß der eigentliche Mist größtentheils nach Innen zu liegen kommt und das Stroh ihn äußerlich bedeckt. — Man erhält so Mist und Gülle je für sich. Die Gülle selbst, für welche mehrere Behälter außerhalb des Stalls anzulegen sind, damit die reifere Masse immerfort ausgefahren werden kann, soll den doppelten, ja dreifachen Werth, wie der strohige Mist haben, mittelst des Strohs

aber dieselbe Menge von Dünger gewonnen werden, wie bei der gewöhnlichen Art der Einstreu. Die übertriebenen Wirkungen bestreite ich, halte aber die Güllenbereitung selbst für sehr nützlich und glaube, daß während der Gährung vielleicht das Wasser zersetzt wird, und so Stoffe sich bilden, welche man vielleicht noch nicht kennt. So viel ist sicher, daß die flüssige Düngung auf lockerem, besonders Sandboden außerordentlich günstig wirkt und die zu große Lockerheit desselben, welche er durch viele Bearbeitung und Strohdünger erhalten hat, sehr verbessert. Gegenüber der vielen Arbeit aber fragt es sich, ob die Methode lohnend ist und da, wo der Mist richtig behandelt wird, ist sie jedenfalls überflüssig. Das Ausfahren der Gülle geschieht in großen Tonnen oder Karren, am meisten wird dieselbe zu solchen Früchten angewendet, welche eine starke, schnell wirkende Dungkraft erfordern, z. B. auf Raps, auch für Klee, Futter und Wiesen; dem Getreide kann sie, nur sehr verdünnt, vortheilhaft sein. Auf Mittelboden wechselt man gern mit dieser und mit der Mistdüngung, auf schwerem Boden kann sie den Stalldünger nicht ersetzen. Sehr nützlich ist aber das Ueberfahren des strohigen Mistes mit Gülle.

v. Schwerz, Pract. Ackerb. I. 148 ff. Die Gülle, oder die mit den Excrementen vermischte Jauche — wie sie in den belgischen Stalleinrichtungen (die er ausführlichst beschreibt) gewonnen wird, erhält ihre düngende Kraft besonders durch das Wasser, die richtige Gährung und die Wärme des Stalls. Ihre übertriebenen Lobpreisungen, wie ihr Verwerfen sind gleich irrig.

Ihre Vortheile sind:

1) die Schnelligkeit der Wirkung; sie setzt den Landwirth in den Stand, jedem Gewächse den richtigen passenden Dünger zu geben, weil er auch die festen Theile — das ausgewaschene Stroh — dazu benutzen kann und dieses größeren Dungwerth hat, als Viele glauben wollen;
2) die dadurch gewonnene größere Menge von Nahrungsstoff;
3) der schnelle Umschwung, welchen sie einer Wirthschaft gewährt, weil sie in 2, 3 Monaten schon die ganze Kraft entfalten kann. Das Dungcapital wird dadurch in einem Jahre zwei-, dreimal umgesetzt und das ist wohl das wichtigste;
4) die Möglichkeit, kränkelnden Saaten im Frühjahr aufzuhelfen;
5) die Vortrefflichkeit dieses Dungs für Wiesen, welcher, außer Compost, hier durch kein anderes Mittel ersetzt werden kann. Gleiches gilt für die Futterfelder;
6) der geringere Strohbedarf, was unter Umständen so wichtig ist.

Die Nachtheile dagegen sind:

1) die zahlreichen und kostspieligen Behälter und Vorrichtungen, welche dazu nöthig sind;
2) bei nicht möglicher Leitung die Kosten des Zutragens des Wassers;
3) die Vermehrung der Gespanne;
4) die Schwierigkeit in der Anwendung, indem nur grünen Saaten dieser Dünger vortheilhaft, die Ausfuhr also nicht immer möglich ist;
5) die Unmöglichkeit, Pumpen anwenden zu können oder doch die Nothwendigkeit, im Falle des Auspumpens den Schlamm besonders ausfahren zu müssen.

v. Pabst I. 195 ff. Die Gülle, wie sie in der Schweiz u. a. O. gemacht wird, muß 4—6 Wochen gähren, sie wirkt natürlich stärker als Jauche. Ihr Vorzug ist Stroherspar niß und volle Bindung aller düngenden Stoffe, von Nachtheil aber sind die erhöhten Arbeitskosten und der Verzicht auf die den einzelnen Mistarten charakteristischen Eigenschaften für die verschiedenen Bodenarten, weshalb

die Methode, selbst wenn die Gülle billiger wäre, nur für bestimmte Verhältnisse paßt.

Sprengel 133 rühmt zunächst das Verfahren der Schwarzwälder, die Güllengruben nahe am Felde anzulegen und dort erst mit Wasser aus der Nähe zu mischen. Hinsichtlich der Güllebereitung im Gehöfte erkennt er wegen Benutzung der Stalltemperatur der Anlage der Gruben im Stalle den Vorzug; auf größeren Oeconomien kann dann außerhalb ein Sammelbehälter angebracht werden, in welchem die schon vergohrene Masse zeitweise gesammelt wird, alle 4—6 Wochen.

Hinsichtlich der Benutzung warnt er auch hier gegen das Umrühren beim Auspumpen, damit nicht fester Schlamm auf die Blätter komme; ferner darf die Gülle zum Ueberdüngen nur während des Sommers bei feuchtem Wetter angewendet werden, weil sonst die Pflanzen eine concentrirte Nahrung bekommen und darnach eher kränkeln, als freudiger wachsen. Wollte man mit Wasser verdünnen, so würde die Arbeit wieder zu kostspielig; der vielen Hand- und Spannarbeit wegen eigne sich die Sache ohnedies nur für nahegelegene Felder, wenn man nicht auf dem Felde Sammelgruben anlege. Wasser ist das unumgänglichste Erforderniß bei Anwendung der Gülle und das beste Wasser ist das, welches reich an Salzen ist. Die Bindung des Ammoniaks sei aber nicht zu vergessen.

Unter den Vortheilen dieser Methode führt er außer den bereits bei v. Schwerz erwähnten an: 1) Das Wasser in dem Kuhgraben im Stalle zieht die von dem Vieh ausgeathmete Kohlensäure an, welche selbst düngend wirkt und sich mit dem Aetzammoniak verbindet. 2) Kühlt es im Sommer und erhält eine feuchte Atmosphäre. 3) Alles Ammoniak wird völlig gebunden, nichts geht verloren und dadurch erklärt es sich, daß die Schweizer ihren Ackerbau so sehr gehoben haben durch die Güllendüngung. — 4) Das Regenwasser kann gar nichts von dem Dünger auslaugen, während das doch bei dem Miste soviel geschieht. 5) Durch die Gülle können die Pflanzen gerade bis zu dem Puncte der Ueppigkeit gebracht werden, wo sie den reichsten Ertrag versprechen. 6) Man gewinnt an Dünger und hauptsächlich an dem wirksamsten Dungstoff, dem Ammoniak.

Die Vortheile sind in Summa so groß, daß es vielleicht gerathen wäre, aus den Pferde- und Schafexcrementen ebenfalls Gülle zu bereiten.

Hlubeck, Statik 402. Kein Dünger vermag eine so schnelle und auffallende Wirkung zu thun, als die Gülle, ein Gemisch von 1 Th. Rinderexcrementen mit 3—6 Th. Wasser.

Die absolute Menge, um den Stickstoffbedarf der Pflanzen zu decken, wechselt zwischen 11,675 bis 75,793 Pfd. oder 117 bis 758 Eimer, den Eimer zu 100 Pfd.

In der Schweiz wendet man 3—500 E. pro Jouchart oder im Durchschnitt 685 E. pro Joch an — in den Niederlanden zu Flachs 278 E. pro Joch und betrachtet diese Düngung als eine starke. Man mischt dort gleiche Theile Menschen- und Rinderexcremente. In Oberöstreich giebt man 150 E. auf 1 Joch Kleefeld, welche außer dem Wasser aus Menschenkoth und Rindsharn bereitet wird. Da eine Kuh jährlich 4—600 E. giebt, so folgt, daß bei der Güllebereitung eine Kuh hinreicht, um den jährlichen Bedarf pro Joch vollständig zu decken, während bei der gewöhnlichen Düngerbereitung $1\frac{1}{2}$—2 Kühe auf 1 Joch Ackerland gehalten werden müssen.

Die Düngerlehre hat keinen anderen Dünger von so schneller Wirksamkeit, keinen besseren für Futter- und Kleefelder aufzuweisen.

Landw. I. 189 giebt er ähnliche Daten über die Gülle und beschreibt dieselbe als ein Gemisch von 100 Th. Excrementen und 3—600 Th. Wasser, wel-

ches, nachdem es 2—4 Wochen in Bottichen und Fässern von circa 5' Höhe gestanden ist, zur Ueberdüngung aller Culturpflanzen sich eigne. Die absolute Menge, um den Stickstoffbedarf der Ernten zu decken, giebt er daselbst auf 290 Ctr. oder Eimer an.

Außer obigen Angaben giebt er noch die, von 400 Eimern in der Schweiz für die Cultur der Cerealien und 800 E. bei Wiesen — 600—700 E. in Hofwyl, 32,176 Berl. Quart (635 E.) pro Morg. oder 1300 E. pro Joch nach den Angaben Schnee's.

Die Verschiedenheit der Angaben beruhe auf dem Zusatz des Wassers.

Ein Rind erzeuge täglich 2 Eimer oder 200 Pfd. Gülle, im Jahr 730 E. bei Stallfütterung und 540 E. bei sechsmonatlichem Weidegang.

Segnitz I. 119. Die Anwendung der Gülle in der Schweiz wird durch die Verhältnisse bedingt, unter welchen die Landwirthschaft betrieben wird — eingeschränkter Getreidebau, daher Mangel an Stroh, Ueberfluß an natürlichen Weiden, während nur wenige nahe gelegene Felder regelmäßig bestellt werden; — bei uns aber ist sie nicht am Platze; namentlich werden die Transportkosten durch die Güllebereitung zu sehr erhöht.

Fries I. 23. Wenn die Gülle zu fett oder hitzig ist, so muß sie mit Wasser verdünnt werden; für sich allein, namentlich wenn sie noch warm und kräftig ist, verbrennt sie die Pflanzen. Sie muß also erst gähren, nach der Gährung schadet sie nicht, selbst wenn sie bei heißem und trocknem Wetter ausgeführt wird. Sie ist allen Pflanzen vortrefflich, besonders aber da geeignet, wo schnell geholfen werden soll; — im ersten Jahre hat sie alle ihre Kräft verbraucht.

Birnbaum II. 418. Die flüssige Düngung ist so lange ohnstreitig die rationellste, als die Kosten den Ertrag nicht zu sehr schmälern. Sie vertheilt die Nahrung am gleichmäßigsten im Boden, giebt unter allen Verhältnissen den vollständigsten Ersatz, wirkt augenblicklich, ruft die bedeutsamsten Absorptionserscheinungen hervor, läßt nichts von den thierischen Auswurfsstoffen verloren gehen, ist bei zweckmäßiger Einrichtung fast allerwärts anwendbar und erfordert beim System der Röhrenleitung keinerlei Arbeits- oder Gespannkräfte, beim Ausfahren in Fässern dagegen deren um so mehr, so daß sie der Kosten wegen gegenwärtig noch nur auf die Düngung der Wiesen, Futterfelder, Gärten und die zunächst dem Hofe gelegenen Grundstücke beschränkt bleibt. Zudem vermag der Sandboden die nützlichsten Stoffe nicht zu absorbiren, der kalklose, unter Entziehung von Kalk aus der Jauche, den Absorptionsproceß nicht zu unterhalten und der bündige schwere Boden damit nicht gelockert zu werden. Unter den Gewächsen sagt diese Düngungsweise ganz vorzüglich dem Graslande zu, ist aber im richtigen Grade der Jauchenverdünnung für alle Gewächse anwendbar und kann hinsichtlich der Stärke der für die einzelnen Pflanzen zu gebenden Düngung am richtigsten geregelt werden. Der geringen Nachhaltigkeit wegen wird sie öfters wiederholt.

Hartstein berechnet die Gesammtkosten der Leitung in England beim System der Röhrenleitung mit 2 Thlr. 14 Sgr. pro Morgen, nach den Angaben des Herzogs von Sutherland sollen sie sich auf 10 Thlr. pro Morgen belaufen. Den Graswuchs will Hartstein bis zu 500 Ctr. Heuertrag dadurch gesteigert gesehen haben, eine Angabe, hinter welcher Reuning mit Recht ein großes Fragezeichen macht (Zeitschr. f. d. Ldw. 1859. S. 325).

Als Literatur über diesen Gegenstand giebt Birnbaum an: Hartstein, „die flüssige Düngung" 1859; Henneberg, „landw. Jahresbericht" 1854 bis 1856; Morton, „Transact. Highl. Soc." 1854, 141; Völcker im Journal

of the roy. agric. soc. of England V. XX. p. N. XLIII. 134; Love ebd. S. 23; endlich die letzten Jahrgänge der Agronomischen Zeitung, des chemischen Ackermannes, der Zeitschrift für deutsche Landwirthe u. s. w.

v. Rosenberg-Lipinsky II. 110 gedenkt der flüssigen Düngung nach dem System der Engländer mit Röhrenleitung und Dampfdruckwerk mit folgenden Worten:

Es unterliegt keinem Zweifel, daß diese Methode sehr viel Ansprechendes und namentlich für trockne Felder, deren naturgemäße abnorme Thätigkeit durch die mechanische Wirkung des Stallmistes oft nachtheilig erhöht wird, gewiß auch große Vorzüge hat. Allein zur Ausführung gehört nicht bloß ein bedeutendes verfügbares Capital, sondern auch ein gewaltiger Wasservorrath, sowie eine besonders günstige Feldlage, um den flüssigen Dung mit Leichtigkeit überall hinleiten zu können. Daher dürfte, in Anbetracht der jetzigen Productenpreise, bei uns eine dergleichen Anlage zu den frommen Wünschen zu zählen sein. Ich gehe in Folge dessen auch über diese Methode hier flüchtig weg, und zwar um so mehr, als unseren Landwirthschaften noch so viele andere, bisher nicht benutzte Bewässerungsmittel der Fluren zu Gebote stehen, daß vorläufig es nur darauf ankommt, diese zulässige Hülfe mehr als bisher auszubeuten. —

Völcker bezeichnet als beste Bodenart zur flüssigen Düngung leichten, tiefen Sandboden mit durchlassendem Untergrund. Der arme Sand kommt dadurch zur höchsten Fruchtbarkeit (Flandern) und kann deshalb diese Art der Düngung nicht genug empfohlen werden. Der Thonboden mit ganz entgegengesetzten Eigenschaften eignet sich nicht für flüssige Düngung. Je ärmer der Boden, um so erstaunlicher die Wirkung. Die Porosität des Sandes bedingt das leichte Eindringen der Jauche und das gleichförmige Durchsickern; zudem können die Wurzeln hier überall hin und die Nahrung sich aneignen. Thonboden hat in der Regel schon die geeigneten mineralischen Nahrungsmittel in hinreichender Menge, vermag Ammoniak aus der Luft zu absorbiren, ist physikalisch nicht geeignet — nicht porös, kalt und wird durch flüssige Düngung noch fester; zudem ist der Gehalt der Jauche an Nährstoffen gegenüber seinem natürlichen Reichthum zu unbedeutend. — Nur vorhergehende Drainage, Untergrundpflügen und Tiefcultur, Bodenbrennen u. s. w. läßt auch auf schwerem Boden das System anwenden.

P. Love hält es für das Beste, die Jauche durch Maschinen auf das Feld zu spritzen.

Maron (Annal. d. Landw. v. Preußen 1861, S. 417) hält das System der flüssigen Düngung mit Röhrenleitung für größere Güter für ein ganz verfehltes und berichtet, daß kein größerer englischer Landwirth es mehr anwende. Im beschränkten Maße aber werde es mehr und mehr sich Bahn brechen und zwar so, daß auf jedem Gute ein gewisser Theil dazu bestimmt werde, mittelst eines auf natürlichem Gefälle beruhenden Röhrensystems bedüngt zu werden. Die flüssige Düngung sei überall da angewendet, wo es sich um die Erzeugung großer (grüner) Futtermassen handelt. Die üppigste Halmbildung erfolge, mit welcher die Körnerbildung nicht Schritt zu halten vermöge. Für Weizen, wie alle Körnerfrüchte, sei die flüssige Düngung als verfehlt (auch bei Zusatz von körnerbildenden Stoffen, besonders Phosphorsäure? — D. H. —), für Wurzelgewächse als zweifelhaft und von Verhältnissen abhängend und nur für Gras und Klee, hier aber auch entschieden und unter allen (?) Umständen empfehlenswerth anzusehen.

Die Anlagekosten mit Röhrensystem seien allgemein zu hoch, um rentabel werden zu können. Die Kosten der englischen Anlagen stellten sich auf etwa 25 Thlr. pro Morgen.

Er ist der Ansicht, daß in jeder Wirthschaft so viel flüssiger Dünger gewonnen werden kann, als nöthig ist, um einen Theil des Areals dem Futterbau auf immer zuwenden zu können; der Schweinedünger verdiene durch passende Stallvorrichtung (mit Latten) ebenfalls dazu verwendet zu werden. Auf diese Art würde zur reichlichsten Körnererzeugung Dünger genug in fester Form gewonnen werden.

Homeyer-Ranzin hält die flüssige Düngung für empfehlenswerth:

1) da, wo ein vortheilhafter Melkereibetrieb auf Schlampe, Rüben und Grünfutter basirt ist, wo der Dünger meist in flüssiger Form abgeht und wo es an Stroh fehlt;
2) wo hinreichender Zufluß von Wasser ist, um die Jauche zu verdünnen und in trockner Zeit den Regen zu ersetzen;
3) bei zum Anbau von italienischem Raygras passendem lehmigen Sandboden;
4) zur Verminderung der Anlagekosten: bei erhöhter Lage des Wirthschaftshofes, oder bei auch noch anderweit möglichem Gebrauch der Maschine, welche das Pumpen besorgt.

In den Annalen der Landwirthschaft 1862, S. 20 findet sich die Beschreibung der auf dieses System basirten Wirthschaft von F. Düring in Baiern. — Sorge, daß es nie an Jauche und zwar vergohrener fehle, sei Hauptsache, zur richtigen Gährung die Oberfläche wichtiger als die Tiefe der Behälter und werden deshalb nur solche von 3—4′ Tiefe angelegt. Pro bair. Tagwerk werden 200 bair. Eimer als Bedarf angegeben und genüge für je 1 Tagwerk 36 bis 40 bair. Eimer Rauminhalt der Behälter. Von einem Stück Hornvieh sind durchschnittlich 300 bair. E. zu erwarten (bei nasser Fütterung), was mit Abrechnung der Verluste für 80 Stück 2400 E. mache, welche Menge jedoch nicht ausreiche, sondern durch Bereitung künstlicher Jauche aus Excrementen vermehrt werden müsse. Die Röhren bestehen aus Fichtenholz.

Gesammtkosten für die 81 Tagewerke große Wirthschaft 3064 Guld. 37 Kr. oder pro Tagwerk 37 Guld. 48 Kr. (21 Thlr. 18 Sgr.). Die Erträge sind je nach Gewächsen, Zeit, sowie Art und Weise, in welcher die Düngung gegeben wird, sehr verschieden.

Schulz — Klein Teichhof bei Elbing giebt für 20 Mgd. Morg. Wiesenland die Kosten auf 942 Thlr. 17 Sgr. an, oder pro Morgen also 47 Thlr.

Friedenthal in Griesmannsdorf giebt über die Kosten noch nichts Zuverlässiges an, da er zu viel habe versuchen müssen. — Die hölzernen Röhren müßten durch Thonröhren ersetzt werden, welche er für die vortheilhaftesten hält. Der Ertrag sei außerordentlich.

50 Morg. Kleegras haben 3 reichliche Schnitte gegeben und sind 300 Stück Rindvieh 2 volle Monate damit erhalten worden; noch jetzt ist die Weide vortrefflich. Jeden Tag wurden 12 große Fuder à 25—30 Ctr. gemäht — das wäre also 60 × 12 Fuder oder 720 Fuder à 25—30 Ctr. oder durchschnittlich pro Morg. 395 Ctr. Kleegras.

R. Hoffmann beschreibt das System auf der Musterfarm Tiptree-Hall von Mechi, wo nach allen Theilen des Feldes ein Quantum von 178 Gallonen Flüssigkeit für 1 Pence befördert werden kann. Die Länge der Röhren ist 45 lauf. Fuß pro Acre. Die Anlage kostet 700 L. oder pro Acre 4 L. 5 Sch.

Er hält das Ganze für eine lehrreiche Spielerei eines reichen Mannes und kommt zum Schluß, daß es nur unter ganz günstigen Verhältnissen (natürliches Gefälle, entsprechender Boden u. s. w.) zum Futterbau, niemals aber als strenge Durchführung des Systems auf einem ganzen Feld- und Wiesencomplex rentabel sein könne.

Uebrigens habe **Mechi** selbst den Verbrauch an festem Dünger zugegeben.

§. 43.
Vom Liegenlassen des Mistes im Stalle.

Hinsichtlich der **Behandlung des Stallmistes** gehen die Ansichten der Landwirthe noch sehr auseinander; während die Einen sich für tägliche, sofortige Ausfuhr entscheiden, wollen die Anderen der Gährung auf der Miststätte den Vorzug geben und wieder Andere entscheiden sich nur für das längere Liegenlassen, resp. die Gährung im Stalle. In letzterer Hinsicht sagt:

Thaer, Rat. Landw. II. 209 ff. Zweckmäßige Höhe der Stallungen und Beweglichkeit der Krippen zum Auf- und Abschieben vorausgesetzt, erlangt man durch diese Methode neben der beträchtlichen Arbeitsersparniß einen weit wirksameren Dünger, weil er die natürliche Feuchtigkeit behält und durch regulirten Luftzutritt wenig oder nichts an Ausdünstung verliert, ja selbst die niedergeschlagenen Ausdünstungen des Viehs wieder aufnimmt. Man lasse daher den Mist, so lange als thunlich, liegen, da bei gehöriger Achtung auf Reinlichkeit und Luftzutritt dessen Ausdünstungen dem Vieh nicht schaden; nur bei reichlicher und saftiger Fütterung verdient die **belgische Methode** (s. flüssige Düngung), welche aber sehr kostspielige Stallungen erfordert, den unbedingtesten Vorzug vor allen anderen. Man achte aber beim Liegenlassen des Mistes in den Stallungen darauf, daß die Thiere vorne nicht tiefer als hinten stehen und darauf, daß es nicht an Streu fehle, wenn man nicht den Fußboden mit hohlen, den Abfluß der Jauche gestattenden Bohlen belegen kann.

Bose I. 53 will den Mist nicht zu lange im Stalle liegen lassen; zu seiner richtigen Gährung gehöre Feuchtigkeit, Wärme und Luft; letztere fehle im Stalle, wo der Mist überdies Anfangs zu wenig, später zu viel Feuchtigkeit und Wärme hat. Er betont die Nothwendigkeit der Aussetzung des Mistes an der Sonne.

v. Schwerz, Pract. Ackerb. I. 171. Keine Methode kommt der des Liegenlassens des Mistes im Stalle gleich, weil nur hier die richtige Regulirung der Bedingungen der Gährung möglich und die Stallwärme diese begünstigt; weder Frost, noch Hitze, weder Wind, noch Regen können nachtheilig einwirken und die Niederschläge aus den Ausdünstungen des Viehs fördern die Gährung des Mistes. Nur die Nothwendigkeit erhöhter Kosten für die Stallungen gilt als einzig berechtigter, aber auch, der Vortheile wegen, nur selten stichhaltiger Einwand; alle anderen dagegen gemachten bedeuten nichts.

Geyer 19 hält es ebenfalls für das Beste, wenn der Mist im Stalle bleibt; die höheren Kosten der Stallanlage werden zum Theil wieder durch Ersparung der Miststätte und die geringeren Arbeitskosten, überwiegend durch den Nutzen aufgewogen.

Block, Mittheilungen I. 221 hält bei Streumangel das öftere Austragen, sonst aber das Belassen des Mistes im Stalle für besser. 4—6 Wochen im Winter und 3—4 Wochen im Sommer sind aber genügend für das Belassen im Stalle; nur im kühlen Sommer und bei hohen Stallungen lasse man ihn länger liegen.

v. Pabst I. 178. Die Entscheidung der Frage, ob der Mist besser im Stalle liegen bleibe, oder gleich ausgefahren werde, hängt von der betreffenden Viehgattung ab. Im Allgemeinen aber ist es vortheilhafter, den Dünger nicht so oft auszufahren, weil längeres Liegenlassen die bessere Mischung mit der Streu, das bessere Auffangen des Urins, die bessere Gährung und Zersetzung und so-

mit die größtmögliche Gewinnung der düngenden Stoffe begünstigt. Besonders räth sich dasselbe bei schwer zersetzbarer Einstreu. Länger als 6 Wochen im Sommer und 10—22 Wochen im Winter läßt man den Rindviehmist nicht gerne unter dem Vieh, wo diese Methode üblich ist. Die Stallungen müssen 3—4 Fuß höher, recht luftig, geräumig und dem Mistwagen zugänglich sein, die Barren zum Füttern müssen in die Höhe geschoben werden können und der Mist muß öfters vorgezogen werden.

Oefters läßt man den Mist nur acht Tage liegen und erreicht so die Vortheile zum Theil, und nur bei Streumangel muß täglich ausgemistet werden.

André. Sicher bekommt man mehr und besseren Dünger, wenn man ihn unter dem Viehe möglichst lang liegen läßt. Reinlichkeit kann dabei recht gut stattfinden, und es ist dies das beste Mittel, daß der Dünger sich nicht erhitzt und nicht an Volumen verliert. Oec. Neuigk. 1835 Nr. 62. In Mecklenburg lassen mehrere Oeconomen die Kuhställe tief ausgraben und mit Rapsstroh vollstampfen. Dies mit feinen Düngertheilen, Jauche und den Ausdünstungen des Viehs geschwängerte, sich bretartig zusammenlagernde und nach Maßgabe des Bedarfs dann und wann mit frischer Streu ergänzte Reservoir liefert im Frühjahr oder Sommer eine Menge des vortrefflichsten, kaum auf andere Weise von so eigenthümlicher Güte zu producirenden Mistes, welcher, selbst nur in geringer Menge aufgefahren, die augenscheinlichste und fast doppelte Wirkung äußert. Auch im Pferdestalle ist dies anwendbar.

Schmalz, Erfahrungen II. 272 ist, wegen der Gesundheit der Thiere, gegen diese Methode, besonders bei den Pferden.

Schweitzer I. 71. II. 162 ist der Meinung, daß es keine Frage sei, daß der Mist besser wird, je länger die Streu unter den Thieren liegen bleibt und je inniger die Excremente von dem Vieh mit dem Stroh gemischt werden. Bei den Schafen ist es indessen eher ausführbar, als bei dem Rindvieh und den Pferden; doch ist es auch bei diesen gut, besonders bei den Pferden, die Streu mehrere Tage unter dem Vieh liegen zu lassen und überhaupt niemals öfters als zweimal die Woche auszumisten; nur ist dann mehr Streu erforderlich. Bei den Schafen hält er es für das zweckmäßigste, den Mist bis zur Ausfuhr im Stalle zu sammeln.

Er hält es für am besten, den Mist alle 8 Wochen auszufahren, wenn es nur möglich wäre, da auf der Dungstätte ungemein viel verloren gehe.

Sprengel 237 spricht aus verschiedenen Gründen sich gegen das Liegen des Mistes im Stalle aus und bestreitet vor Allem die bessere Mengung der Streu mit den Excrementen, die Aufsaugung der Gase und die Verbesserung des Düngers. Er entwickle im Stalle zu viel Ammoniak, welches, wenn nicht humusreiche Erdstreu angewendet werde, verloren gehe, während es im Miste auf der Miststätte gebunden werde. Die Stallluft würde zu unrein und man brauche zu viel Stroh, ziehe auch zu viel Fliegen herbei.

Veit II. 318 glaubt, daß der Mist im Stalle allerdings verbessert werde, der dadurch erreichte Vortheil aber durch die vielen Nachtheile möglichst aufgewogen würde, als da sind: die Umständlichkeit des Ausbringens so großer Massen, die Gefahr für die Gesundheit der Thiere, die Vermehrung der Gebäudekosten.

Boussingault II. 32. Das Verfahren, den Mist im Stalle eine Zeit lang zu lassen, hat zwar das Bequeme, daß man nicht so oft auszumisten braucht, aber rücksichtlich der Handarbeit erspart man nichts, denn man hat doch am Ende dieselbe Masse fortzuschaffen. Die Gährung würde durch die Stallwärme begünstigt, wenn nicht das beständige Stampfen der Thiere mit den Füßen eine sehr

dichte Schichtung zur Folge hätte und das Stroh, womit man ihn täglich wieder bedeckt, nicht dieselbe Wirkung hervorbrächte, wie auf dem Misthaufen im Freien, indem es die Dünste verdichtet und deren Verflüchtigung verhindert. In solchen Ställen bemerkt man auch wirklich keinen Geruch und die Thiere athmen ohne Beschwerde, wenn man nur dafür Sorge trug, daß nicht alle Verbindung mit der äußeren Luft abgeschnitten ist, was aber auch ohnedies nicht stattfinden dürfte.

Die Methode ist nur dann nicht anwendbar, wenn das Vieh sehr wässerige Nahrung enthält.

Dittmann I. 195 ist wenigstens für zeitweises Liegenlassen unter dem Vieh; der Mist werde immer schlechter, wenn täglich gemistet wird.

Schulz 40 ist der Meinung, daß der Mist, welcher längere Zeit im Stall unter dem Vieh gelegen hat und von da aus sogleich aufs Feld gefahren wird, vor allem anderen den Vorzug verdiene; aber er läßt in den Rindviehställen nur alle 6—10 Wochen ausmisten, wornach er seine Ställe hat besonders einrichten lassen, in welchem Verfahren er wohl schwerlich viele Nachahmer finden dürfte (D. V.).

Brieger 15 will dagegen die Rindviehställe im Winter wenigstens zweimal, im Sommer dreimal wöchentlich ausgemistet haben —, Haumann 8 einen Tag um den andern, besonders beim Mastvieh, Baumeister 106 besonders den Kälberstall täglich, da sich die Excremente der Kälber viel leichter zersetzen und einen äußerst scharfen und widerlichen Geruch entwickeln, und überhaupt Reinlichkeit für das Gedeihen der Kälber unumgänglich nothwendig ist.

Kleemann, Anleitung 42 will nur einmal, höchstens zweimal die Woche ausgemistet haben. Bei Mangel an Streu muß freilich täglich ausgemistet werden; dieser sollte aber eigentlich nie eintreten. Mist mit zu wenig Streu ist zu schwer zu behandeln und für manche Bodenarten überdies ganz unpassend.

Stöckhardt 110 glaubt, daß die Mehrzahl der denkenden Landwirthe sich immer mehr dieser Methode zuwende; Beweis genug, daß ihre Nachtheile nicht so erheblich sein können. — Soviel steht fest, daß der im Stalle unter dem Vieh aufbewahrte Stallmist eine größere Dungkraft besitzt, als der auf die gewöhnliche Weise auf den Miststätten aufbewahrte. Der Grund ist der, daß er weit mehr Urin aufnimmt und festhält und daß die Gährung oder Fäulniß in der durch die Last der Thiere immer zusammengepreßten Streu- und Mistmasse nur langsam und mehr innerlich vor sich geht und dabei nur wenig flüchtige düngende Stoffe entweichen. Die compacte Beschaffenheit der Masse verhindert nämlich ebenso das Eindringen der äußern atmospärischen Luft als das Entweichen der im Innern durch die Fäulniß erzeugten Dämpfe und Luftarten im hohen Grade und beide Umstände zusammen, in Verbindung mit der ziemlich gleichmäßigen Temperatur des Stalles, bewirken mehr eine allmähliche, ruhige Verrottung des Düngers als eine lebhafte Gährung. Rechnet man ferner dazu, daß der Dünger im Stalle gegen die austrocknende Wirkung der Sonne und gegen die auslaugende des Regens, wie gegen Luftzug und Wind, welche die Verflüchtigung der luftförmigen Producte der Fäulniß sehr beschleunigen, geschützt ist, und daß von dem durch die Verrottung in Freiheit gesetzten, aber in der festen Masse mechanisch zurückgehaltenen Ammoniak ein großer Theil durch den gleichzeitig erzeugten Humus wieder chemisch gebunden und festgehalten wird, so erklärt sich die kräftigere Wirkung des im Stalle erzeugten und aufbewahrten Düngers gegen den der gewöhnlichen Miststätten auf eine ganz natürliche Art. Die Nachtheile für die Gesundheit haben sich längst als irrig erwiesen. Nur da habe ich einigen Geruch verspürt, wo der Stall zugleich als Mistpfütze diente, d. h. die Jauche größtentheils stehen blieb, sonst habe ich selbst bei 3—4 Fuß hohen Schichten nicht den geringsten Nachtheil vermerkt. Sollte aber je einmal bei hoher Sommerhitze ein merklicher

Geruch verspürt werden, so ist mit einem Pfund Schwefelsäure oder Eisenvitriol, in einen Zuber voll Wasser gerührt und mit einer Brause über den Mist gegossen, das Ammoniak sofort gebunden und der Geruch beseitigt. Darüber habe ich hie und da Klagen vernommen, daß die Milch der Kühe, in Folge des warmen Lagers, in den Sommertagen sehr leicht gerinne und sich daher für einen weiten Transport nicht eigne.

Schober I. 180. Das längere oder kürzere Liegenlassen des Mistes im Stalle ist theils von den bei den verschiedenen Viehgattungen sich geltend machenden Rücksichten, theils von der Stalleinrichtung, theils von der Art der Fütterung und der Menge des zu gewährenden Streumaterials abhängig. Zu Gunsten eines längeren Liegenlassens macht sich geltend, daß dabei die Excremente vollkommner mit dem Stroh gemengt werden, der Mist feucht und fest erhalten wird.

Es ist dasselbe jedoch fast nur in den Schafstallungen zu bewirken; in den Rindviehstallungen, je wässeriger das Futter, um so weniger. Je sparsamer die Streu, um so öfters muß ausgemistet werden, im Sommer entweder täglich oder wöchentlich wenigstens 2—3 mal, im Winter 1—2 mal, wobei jedoch zu berücksichtigen ist, daß durch häufiges Misten die Kosten sich steigern. Bei den Schweinestallungen genügt es, wenn jährlich 2—3 mal gemistet wird, wogegen bei den Pferden ganz andere Rücksichten hinzutreten, welche ein tägliches Hinausbringen des Mistes nothwendig machen.

Schulz-Fleeth 303. Die einfachste und, wie es scheint, zugleich die vollkommenste Methode der Behandlung und Aufbewahrung des Mistes ist die, ihn bis zu seiner Abfuhr unter dem Vieh liegen zu lassen — die Gründe sind: (die bekannten). —

Diese Methode ist jedoch aus nahe liegenden Gründen nur für den Rindvieh- und Schafdünger anwendbar; sie erfordert reichliches Streumaterial und die Benutzung von erdigen Substanzen (auch Laub, Sägespäne, Torfkohle.) Das Stroh kann diese, selbst, wenn es geschnitten ist, nicht ersetzen. Daß diese Methode keinen erheblichen Verlust verursacht und auch nicht der Gesundheit der Thiere nachtheilig ist, lehrt die tägliche Erfahrung. Der Geruch ist, zumal bei Anwendung von Erdstreu, sogar geringer.

Birnbaum II. 676. Gleichmäßigste Gährung, bedingt durch die stets gleiche Temperatur, die Abhaltung des Regens und der Sonne, das Festtreten durch die Thiere selbst und die steten, durch vollständigste Aufnahme allen Urins und die durch die Ausdünstung der Thiere bewirkten Niederschläge, vollständigste Mischung, bei genügender Streu die Ermöglichung großer Reinlichkeit und Arbeitsersparniß können allein durch diese Methode erreicht werden. Um jedoch dem Vieh durch zu große Wärme und Gasentwicklung nicht zu schaden, sind hohe, geräumige Stallungen, Ventilatoren und die tägliche Bestreuung des Mistes mit Ammoniak bindenden Mitteln unerläßlich.

v. Rosenberg-Lipinsky II. 396 führt die gleichen Vortheile an und daß selbst das Lagern des Viehs auf dem Miste durch die Ausdünstungen seine Kräftigung erhöhe. Die erhöhten, meist nur bei Neubauten ausführbaren Baukosten deckten sich reichlich durch den Gewinn an Güte und Masse und die Ersparung der Arbeitskosten beim Ausmisten, Vertheilen und Durchtränken des Düngers mit Jauche und beim Durchschichten mit Erde. Der Einwand, daß das Vieh ein schmutziges Lager habe und die Ausdünstung ihm schädlich sei, hält nicht Stich. Sobald der Stall nur Neigung genug habe, daß die Jauche abfließen könne und der Mist erst einmal 2—3 Fuß hoch liege, seien die Thiere, wenn irgend Streu da, besser

gebettet. Fehle es der Wirthschaft an Streu, dann lägen die Thiere auch bei der jetzigen Methode schlecht; ich glaube nicht, daß jene mehr Stroh erfordert. Der Stall ist unfehlbar die beste Dungstätte. Bei periodischem Ausmisten erachte ich es dagegen für unverzeihliche Sünde, länger als 8 Tage damit zu warten. Der Dünger erleidet keinen Verlust, so lange der Gährungsproceß noch nicht eingetreten ist; — im Stalle bedingen aber die Verhältnisse die Gährung schon nach 48 Stunden. Wird dann die Dungmasse gerührt und mit der Luft in Berührung gebracht, dann muß die Gährung sich beschleunigen und unfehlbar großer Verlust die Folge sein, zumal solcher Mist auch fermentirend auf die Masse des Dunghaufens in der Miststätte wirkt. Man lasse also den Dünger überhaupt im Stalle, oder schaffe ihn täglich aus, oder doch mehrmals die Woche.

In den Schafstallungen, wo der Mist ganz liegen bleibt, sorge man für reiche Streu und für Bindung des Ammoniaks, zumal durch frische Moorerde.

§. 44.
Von der Miststätte.

Thaer, Engl. Landw. I. 146 empfiehlt die Umgebung der Miststätten mit Mauern, (welche aber an der Südseite höher geführt werden müssen, um die Sonne abzuhalten), die Anbringung von Ständern mit Strohdächern, um den Regen abzuhalten und die Anlegung mehrerer Miststätten, um immer nur denjenigen Mist auszufahren, welcher den gehörigen Grad der Reife habe.

Rat. Landw. II. 212 spricht sich Thaer gegen die Anlage der Miststätten in Gruben aus, weil die Feuchtigkeit daselbst sich übermäßig anhäuft, beim Aufladen abtrauft und verloren geht und das Ausfahren zu schwer ist. Auf ebener Lage dagegen trockne der Mist zu sehr aus. Er räth geringe Vertiefung und geneigte Bodenfläche; nur bei zu viel wässeriger Nahrung will er einen besonderen Jauchenbehälter angebracht haben und glaube er, daß die Jauche von dem Miste am besten aufgenommen werde; auch hält er besondere Abzüge der Jauche für überflüssig. Von Bedachung der Miststätte will er, der vielen Schwierigkeiten wegen, nichts wissen und räth die Anlage in nicht größerer Entfernung vom Stalle, als so, daß ein beladener Wagen zwischen derselben und dem Stalle herfahren kann. Der Weg zwischen Stall und Miststätte muß ein erhöhter, gepflasterter Damm sein, welcher zugleich das Dachwasser der Stallung abführt und mittelst darunter angebrachter verdeckter Kanäle die Jauche dem Miste zuführen läßt.

Für Pferdemist räth er die Grube mehr zu vertiefen und ist für dessen Mischung mit dem Schweinemist, um seine Gährung zu moderiren.

Wo verschiedenartiger Boden zu einem Gute gehört, sei es wohl rathsam, für jede Thierart eine besondere Miststätte anzulegen, sonst aber nur eine gemeinschaftliche am vortheilhaftesten. Wo die Localität es gestatte, sei namentlich die Vermischung des Schaf- und Rindviehmistes von dem größten Nutzen.

Auf thonigem Boden hält Thaer jede Vorkehrung gegen das Versickern der Feuchtigkeit als Pflastern, Belegen mit Steingrus, Kalkmörtel oder gar Cement für überflüssig; selbst auf sandigem Boden sei nur bei Anlage einer frischen Miststätte solche Vorsicht geboten, auf alter Miststätte aber ebenfalls ganz überflüssig. Dagegen sei es rathsam, nach dem Ausleeren schwer verwesende Substanzen, Kartoffelkraut, Baumlaub, trocknes Kraut, Strünke, Holzerde oder auch Rasen auf dem Boden auszubreiten.

v. Schwerz, Belg. Landw. III. 358 ist unbedingt dafür, die Miststätte mit Backsteinen oder anderen Steinen auszumauern und in einer Grube an-

zulegen. Die Hauptsache sei, sich nassen Mist zu verschaffen. Statt des Kalkes bediene man sich beim Ausmauern eines wohlbearbeiteten und mit Hämmern gebändigten Thons und überziehe hernach das Ganze mit einer Schichte von solchem Thon. In solcher Grube könne der Mist seine Feuchtigkeit nicht verlieren.

Trautmann I. §. 863 will der Düngerstätte den vorzüglichsten und besten und nicht den entlegensten und schlechtesten Platz angewiesen wissen: sie soll weder hoch, noch abschüssig, noch tief gelegen sein. Nach Mittag will er eine Mauer oder Baum- und Strauchwerk angelegt wissen.

Bose I. 33 will die Miststätte so angelegt wissen, daß sie von allen Seiten von der Sonne beschienen werden könne und die Luft den Mist stets durchdringe, was das erste Anforderniß sei; sodann soll sie nicht zu groß, ganz horizontal, nicht abschüssig, im Grund mit Thon ausgelegt oder gepflastert und mit Jauchenabzügen und Behälter versehen sein. Er ist sehr für Uebereinanderschichten der verschiedenen Mistarten, erst Rindvieh- und Schweinemist, dann Pferdemist und darüber in dünnen Lagen der Scheuermist, d. h. das, was man von dem Hof zusammen rechen kann, bloßes Stroh u. dgl., ohne Excremente als die des Federviehs.

Sinclair 260 will die Miststätte, resp. den Misthaufen auf derselben, zumal auf den Seitenwänden, mit Erde und noch besser mit Torf ausgekleidet haben, welches Material er überhaupt zur Aufsaugung und Zurückhaltung von düngenden Stoffen sehr empfiehlt.

v. Schwerz, Pract. Ackerbau 175. Jeder mag bei seiner Methode der Anlage der Miststätte bleiben, wenn nur dafür gesorgt wird, daß:

1) keine Flüssigkeit aus dem Haufen verloren geht;
2) daß die sich ausscheidende in einen Behälter fließt, woraus sie im Erfordérungsfall auf den Haufen zurückgebracht werden kann;
3) daß außer dem Regen, der unmittelbar von dem Himmel auf die Stätte fällt, kein anderes Wasser zuströme;
4) daß die Dungstätte geräumig genug sei, um den Mist bei längerem Verschube des Wegbringens darauf vertheilen zu können und nicht zu hoch übereinander aufthürmen zu müssen;
5) daß man mit dem Gefährt gemächlich hinzu, und, besteht sie aus einer Vertiefung, ohne besondere Anstrengnng des Gespanns mit dem schwer beladenen Wagen heraus könne.

Koppe II. 92 entscheidet sich nicht für Bedeckung der Miststätte, wohl aber betont er die geräumige Anlage derselben, um den schon vergohrenen Mist von dem frischen trennen zu können. Die Methode der Schweizer will er in Deutschland nicht nachgeahmt haben. Man soll auf jeder Miststätte zweierlei Haufen für frischen und älteren Mist halten, den Mist gut schichten und fleißig begießen bei trocknem Wetter, sowie für gute Abfahrt sorgen, dann habe man Alles gethan, was nöthig ist. Das Bedecken des Mistes mit Erde lohne wohl den Kostenaufwand nicht.

Block I. 220 ff. empfiehlt die Anlage einer Umzäunung, welche den Dünger zusammenhält und verhindert, daß er nicht vom Winde und dem Vieh zwecklos umhergestreut wird; die Größe wird am besten so gewählt, daß sie der der Stallfläche entspricht, wodurch auch der Vortheil erreicht wird, daß das Vieh den Mist zeitweise festtreten kann. Eine sonderliche Vertiefung dagegen ist nicht nöthig, ebenso wenig das Auspflastern, außer auf sterilem, durchlassendem Sande. Auf gute Abfuhr ist hauptsächlich zu sehen und ein Güllenbehälter nothwendig.

Es gab eine Zeit, wo man eine schön eingerichtete Düngerstätte für das Wichtigste in einer Wirthschaft hielt; sah man nur diese, so war man schon im Voraus

von dem guten Wirthe und seiner guten Wirthschaftsführung überzeugt. Irrige Begriffe von der Kraft und der Wirkung des in einer guten Dungstätte bereiteten Düngers haben unendlich viel Schaden gethan.

v. Pabst I. 131. Hinsichtlich der Einrichtung der Miststätten kommt es darauf an, daß

a) alle Jauche in Behältern aufgefangen wird, aus denen der Mist begossen werden kann; b) weder Regen-, noch unterirdisches Wasser zufließen kann; c) Sonne und Luft den Mist nicht austrocknen können; d) der Boden keine Flüssigkeit durchsickern lasse; e) die Stätte so geräumig sei, daß der Mist nicht über 4 Fuß hoch zu liegen kommt; f) die An- und Abfuhr möglichst leicht sei.

Im Uebrigen richte sich Jeder nach seiner Localität und bedenke nur, daß, je weniger er tief gehen kann, um so mehr der über die Oberfläche ragende Mist durch Mauereinfassung geschützt werden muß. Die Größe richtet sich nicht nur nach dem Viehstande, sondern auch nach gewählter Fütterung und Einstreu. Im Durchschnitt für Rindvieh richtet sich die Größe nach dem Stallraum, die des Jauchenbehälters aber noch mehr nach der Fütterung und Einstreu; Maximum etwa pro Kuh und Monat 300 Quart Raum, oft auch nur $\frac{1}{4}$. Man sorge aber immer für solche Größe der Miststätte, daß die Hälfte oder doch ein Theil leer bleiben und der frische vom alten Mist gesondert werden kann, sowie daß das Vieh den Mist fest tritt. — Bedachung habe ich nicht für practisch gefunden, gut aber den Schutz gegen scharfe Winde.

Er empfiehlt zum Begießen des Mistes die verbesserten Druckpumpen, welche von den verschiedensten Schriftstellern ausführlicher beschrieben, immer aber als unerläßlich bezeichnet werden.

Schweitzer I. 73 und Geyer 68 warnen vor dem zu hohen Aufschichten des Mistes; doch darf er auch nicht zu flach, am allerwenigsten aber hohl liegen. Auf 1 Stück Rindvieh sollen 72□' Raum der Miststätte zu rechnen sein.

Veit I 316 schreibt vor:

1) Die Miststätte sei nahe an den Stallungen; 2) habe sie wenigstens 2 Abtheilungen; 3) freie und leichte Zu- und Abfuhr; 4) die Jauchenbehälter sind entweder unter dem festen Miste über einem Roste, oder an der Seite, oder in der Mitte der 2 Abtheilungen so anzulegen, daß 5) alle Flüssigkeiten aufgenommen werden können und mehrere Behälter zur Bereitung des flüssigen Düngers mit einander in Verbindung stehen; 6) der Boden der Miststätte sei muldenförmig zum Abfließen der Jauche; 7) Bedeckung oder Beschattung ist bei guter Behandlung überflüssig, sogar nachtheilig und die Arbeit verzögernd; 8) der Raum sei groß genug, um nicht nur den Mist, sondern auch alle geeigneten Materialien sammeln zu können.

Sprengel 246 giebt folgende Vorschriften:

1) Der Boden muß völlig wasserdicht sein. Daß die Dungtheile des Mistes sich nur so tief in den Boden ziehen, als derselbe schwarz ist, ist nicht wahr; denn das Dungwasser enthält immer viele ungefärbte Dungtheile — Kochsalz, Gyps, kohlensaures Ammoniak u. s. w., welche alle versinken müssen, wenn der Boden nicht wasserdicht ist.
2) Der Boden darf nicht quellig sein.
3) Die Miststätte muß angemessen tief sein — am besten $1\frac{1}{2}$—2 Fuß.
4) Die Form ist am besten die eines länglichen Vierecks. Man wähle den Raum lieber zu groß, als zu klein und nicht weniger als 100—150□' pro Stück Großvieh, sowohl wegen des Aufbringens, als auch wegen der Behandlung und des Abfahrens.
5) Abhaltung jeden Wassers.

6) Bequeme An- und Abfahrt.
7) Nöthiges Gefälle zum Abfließen der Jauche; auf 12 Fuß wenigstens 2 Zoll.
8) Jauchengrube und Pumpe.

Auch er ist gegen Bedachung oder Anbringen von Bäumen und empfiehlt für kleine Oeconomien die Methode der Schweizer, den Mist auf hölzernem Rost über einer Grube in hohen Haufen zu schichten, wodurch die Jauche sicher abfließt und zum Begießen benutzt werden kann, während das sich entwickelnde Ammoniak in den Misthaufen zieht. Die Grube muß außerdem einen festen Rand und eine Umzäunung haben, um das Vieh eintreiben zu können.

Rothe 73 wie Sprengel.

Boussingault II. 27 desgleichen. Er empfiehlt den Mist nicht höher als $1\frac{1}{2}$—2 Meter hoch zu bauen. Unbestrittenen Vorzug habe die Lage der Miststätte an der Nordseite der Gebäude, die Bedachung sei unpractisch und zu kostspielig, das Bepflanzen mit Ulmen aber sehr zu empfehlen. Er betont die Nothwendigkeit, Erde, Rasen u. dgl. auf dem Boden auszubreiten und je nach Verhältnissen die Nützlichkeit gesonderter Schichtung der verschiedenen Materialien, wenn schon die Ansichten darüber sehr getheilt seien und manche Landwirthe keinen Vorzug den einzelnen Mistarten einräumen wollten. Es komme mehr auf die Verschiedenheit des Düngers durch die verschiedene Behandlung derselben Thierarten an.

Nobis I. 9 empfiehlt den Mist 4—5 Fuß hoch zu schichten und will 100 bis 150□' der Grundfläche für jedes Stück Großvieh gerechnet haben; auch er ist gegen die Bedachung und giebt im Uebrigen dieselben Vorschriften wie Sprengel.

Schlipf I. 53 liefert eine deutliche Zeichnung der Jauchenpumpe von Rathgeber.

Jede Miststätte hat eine falsche Lage, die mehr Wasser empfängt, als durch Regen vom Himmel kommt. Ihr Flächengehalt muß noch mehr Flächenraum haben, als die Stallungen, wo der Dünger entsteht, damit der Düuger nicht zu hoch, höchstens 2—3 Fuß darauf zu liegen kommt, wo er sich am besten conservirt und nicht zu schnell rottet. Liegt er zu hoch, z. B. 5 Fuß, so erhitzt er sich zu sehr und verliert dann schon in den ersten vier Tagen nach dem Austragen 4—5 % an seinem Gewicht und 12—15 % an seinem Volumen.

Die Excremente von Körnerfutter erhitzen sich übrigens schneller als die von Kartoffeln und Wurzeln entstandenen.

Löbe, Handbuch 154 glaubt, daß ein Raum von 10—15□' für das Haupt Großvieh ausreiche (?).

Segnitz I. 116 will ebenfalls nicht zu hoch aufgeschichtet haben; der Mist soll stets festgetreten, auch mit Vitriol, Gyps oder Schwefelsäure bestreut werden.

Stöckhardt I. 113. Jeder Landwirth sollte die Herstellung einer zweckmäßigen Miststätte und die richtige Behandlung des Mistes auf derselben als eine der ersten und wichtigsten Aufgaben, und die Kosten dafür als eine der ersten und nothwendigsten Ausgaben ansehen; denn er kann sich mit wenig Aufwand an Geld und Mühe ein Kapital erhalten, welches ihm außerdem ganz ohne Nutzen verloren geht. Seine Vorschriften sind:

a) Die Miststätte sei an den Seiten und unten undurchlässig; an den Seiten werde eine gepflasterte Schutz- und Abzugsrinne angebracht von etwa 6—8 Zoll Tiefe.
b) Der Boden erhalte geringen Fall nach einer anzubringenden Jauchengrube.
c) Der Mist werde immer feucht erhalten und
d) liege immer fest übereinander.

e) Man verhindere die Verflüchtigung werthvoller Dungstoffe, namentlich des Ammoniaks, von der Miststätte (am besten nehme man Eisenvitriol, Erde u. s. w.).

f) Man schichte, je nach Behandlung des Düngers, Jahreszeit, Oertlichkeit, Fütterung u. s. w., den Mist angemessen hoch — 4—5 Fuß geben die Practiker an. Je höher, um so ungleicher ist der Mist und muß alsdann derselbe auf dem Felde richtig gemischt werden.

In Summa ist die Miststätte ein Uebel, das man in den meisten Wirthschaften noch für ein „nothwendiges" ansieht und je länger der Mist auf der Miststätte liegt, um so mehr ist Gefahr des Verlustes düngender Stoffe da. Am besten ist es, den Mist auf der Dungstätte nicht verfaulen, sondern nur anfaulen zu lassen.

Hlubeck I. 212 ist ebenfalls für wasserdichte Unterlage, für 1—2' Vertiefung — welche die Form eines Kugelsegments haben soll — für Anbringung eines Daches und für die Aufschichtung des Mistes neben- und nicht übereinander, sowie dafür, daß in der Mitte der Miststätte ein Raum für den Zusammenfluß der Jauche und die Anbringung einer Pumpe bleibe.

Fries 29 betont die Anbringung in der Nähe der Stallungen, das richtige Verhältniß der Größe zu dem vorhandenen Viehstappel, eine weder zu nasse, noch zu trockne Lage und die Anbringung an der Schattenseite der Gebäude oder das Bepflanzen mit Bäumen.

Schober I 182, im Allgemeinen, wie die Vorgänger, hält es für am angemessensten, wenn die Miststätte von zwei Seiten her nach der Mitte ein mäßiges Gefälle habe und die Jauchengrube seitlich angebracht sei. Je länger er auf der Miststätte liegt, um so zweckmäßiger ist das Bedecken mit Erde. Er, wie **v. Pabst** u. A. wollen den Mist nur mit Handkarren aus den Stallungen gebracht wissen und erklären sich entschieden gegen das Schleifen in Wulsten mittelst der Misthaken.

Schulz-Fleeth 304 hält das Ueberdachen der Grube in manchen Fällen gewiß für nützlich, aber doch bei zweckmäßiger Einrichtung und Behandlung nicht für nothwendig; sie halte zwar das Regenwasser ab, verhindere aber auch den Zutritt der Luft. Bei guter Feuchthaltung des Mistes und Bedecken desselben mit Erde bliebe der Mist in richtigem Zustande.

Birnbaum II 377 betont den Schutz vor Sonne, Regen, Tagwasser und Wind, die Nothwendigkeit, mit der Jauchenpumpe nach allen Richtungen hin benetzen zu können, und daß nirgends die Jauche stehen bleibe. Bedachung verdiene den Vorzug, bei hohen Preisen genüge aber eine Schutzwand; Bepflanzen mit Bäumen sei unthunlich und die Anbringung an der Nordseite der Gebäude nur ein Nothbehelf. Pflasterung ist zu verwerfen, undurchlassender Grund nicht nothwendig, da der Boden alle Dungstoffe absorbirt. Die abtheilungsweise Anlage ist um so nöthiger, je länger der Mist liegen bleiben soll. Eine Schutzmauer aber darf nicht fehlen und die Anlegung von Drainsträngen um die Miststätte ist zu empfehlen. Er ist gegen die Anlage in einer Grube, wie auch

v. Rosenberg-Lipinsky II. 390, welcher die Miststätte immer, wo möglich, auf dem höher gelegenen Theile des Gehöfts angelegt haben will. Pflasterung ist nicht nöthig, wenn der Boden mit Lehm ausgekleidet werden kann, selbst im Sande findet kein Verlust statt. Ringsherum aber ist eine Schutzmauer und Cementbegleitung anzubringen. Volle Bedachung ist nicht vortheilhaft, die Wirkung der Sonnenstrahlen eher nützlich als schädlich.

Ausfüllung einer tiefen Dungstätte mit Boden, gleichmäßiges Vertheilen des Mistes, fleißig Jauche und Erde zwischen dem Dünger, viel Boden schließlich über dem Dünger, bieten Schloß und Riegel gegen namhafte Verluste und sind der wohlfeilste Weg zur Vermehrung und Verbesserung des Düngers.

§. 45.

Von der Behandlung des Mistes auf der Miststätte.

Thaer, Engl. Landw. I. 145 giebt als Hauptregel die, daß man die Gährung oder die Zersetzung der animalischen und vegetabilischen Körper, die man zur Düngung gebrauchen wolle, gehörig moderire, im ganzen Haufen aber so viel möglich gleichmäßig und gleichzeitig zu machen suche. Der Düngerhaufen soll nicht feucht, aber auch nicht naß erhalten werden, also weder auf einer Anhöhe, noch in einer Grube liegen. Kalk befördere die Zersetzung, aber auf Kosten düngender wirksamer Substanzen, wenn man nicht die doppelte Quantität Erde zusetze (Compost). Er empfiehlt öfteres Umstechen als die am besten sich bezahlende Arbeit und zumal, um die Verbrennung zu verhüten, das Vermischen der Mistarten.

Die Jauche sei hinreichend, wenn richtig gesammelt, um den Mist feucht zu halten; alles von Außen zufließende Wasser muß also abgehalten werden.

Wichtig sei auf der Miststätte die Verhinderung der Gährung; Erde aber zur Bedeckung anzuwenden, zu kostspielig und zu viel Arbeit verursachend; sorge man für völlig gleiche Vertheilung auf nicht zu großer Fläche, so schütze die jedesmal frisch darüber gezogene Masse die darunter liegende vor Verflüchtigung düngender Stoffe; sie gehe an der Oberfläche nur langsam in Gährung über und da die sich entwickelnden Gase schwerer als die Luft seien, so würden sie nicht verweht, sondern wohl wieder angezogen werden.

Er empfiehlt das Zusammenpressen des Mistes durch Darübertreiben des Viehes und deshalb die Umgebung der Miststätte mit einem Geländer.

Sei auf diese Art eine Abtheilung 5—6 Fuß hoch geworden und wolle man eine neue mit dem frischen Miste anlegen, so solle die alte mit Erde und Rasenstücken belegt werden.

Die Methode der Schweizer, den Mist in kleineren, aber sehr compact und so geführten Haufen aufzuschichten, daß äußerlich nur das Stroh zu sehen ist, der eigentliche Mist also nur im Innern liegt, hält er, obgleich dabei die Jauche besonders aufgefangen und der Mist damit zeitweise bei trocknem Wetter begossen, größtentheils aber für sich verwendet werde, comparativer Versuche für werth, da sie einen vollkommen speckartigen Mist liefere.

v. Schwerz, Belg. Landw. III. 358 ist sehr für das Bedecken des Mistes mit Rasenstücken, Moder, torfartigem Grund der Gräben und Wasserabzüge, vorzüglich aber mit Thon, welcher sehr ausgetrocknet sein muß. Er verlangt vor Allem Feuchthaltung des Mistes.

Trautmann I. §. 856. Die Bereitung des Mistes und der Jauche zur Pflanzennahrung kann nur durch die ordentliche Fäulungsgährung und unter den erforderlichen Bedingungen derselben bewirkt werden. Diese Bedingungen sind:

1) **Gleichförmige Vertheilung der Fermente**; geschieht am besten nur im Stalle durch Liegenlassen des Mistes, wo nicht thunlich auf der Dungstätte, wobei aber für sorgfältige Abzüge der Jauche gesorgt werden muß und diese öfters aufzugießen ist. Oder durch Erweichen des Mistes in der Jauche und Aufschlagen zu festen Haufen.
2) **Gemäßigte Feuchtigkeit**. — Begießen, Festtreten, Bedachung der Miststätte, welches aber Alles die Mistbereitung im Stalle nicht ersetzen kann.
3) **Gemäßigter Zutritt der Luft.**
4) **Gemäßigte und gleichförmige Wärme.**
5) **Ruhe.** Wenn der Misthaufen fortan vom Rindvieh zertreten, von dem Feder-

vieh aufgekratzt und von dem Schweine umgewühlt wird, kann er zu keiner homogenen Masse abfaulen.

6) Durch größere Massen.

Er betont das feste Zusammenschlagen des Mistes, den Schutz gegen Sonne und Wind, das Festschlagen der Seitenwände der Düngerhaufen, oder was noch besser, das Fangen derselben mit Flechtwerk. Er empfiehlt lieber längere und breitere, als hohe Haufen, nicht über 8 Fuß, das Anlegen doppelter Haufen, damit nicht frischer Mist ausgefahren wird, und, wenn es an Raum fehle, lieber das Aufschichten auf dem Felde und Beschlagen dieser Haufen mit Erde, als unzweckmäßige Schichtung im Hofe. Weit sicherer als aus dem Volum, läßt sich der Fleiß des Landwirths aus der Behandlung seines Düngerhaufens erkennen. Gewöhnlich giebt der Zustand der Düngerstätten Aufschluß über den Zustand und den Betrieb der ganzen Wirthschaft.

Gazzeri folgert aus seinen Versuchen, daß

1) der Stallmist durch die mehrere Monate fortgesetzte Gährung die Hälfte seines Gewichts verliere;
2) während demselben so viel auflösliche Materie verschwinde, als sich aufs Neue bilde und die eigentlich animalische aber dabei ohne Wiederkehr verliere;
3) die vorhergegangene Auflösung nicht nöthig sei, weil die lebenden Wurzeln auf die todten organischen Substanzen, die in ihre Berührung kommen, eine Thätigkeit äußern, welche ihre allmähliche Zersetzung bewirkt und sie auf die Weise und in dem Maße zur Ernährung der Pflanzen aufnimmt, als sie deren bedarf.

Es ist daher ein solches Ackerbausystem zu wählen, welches die Verwendung des Düngers unmittelbar nach dessen Erzeugung gestattet und ihn auf das Schnellste zu einer neuen Ernte benutzt.

Bose I. 33. Der Mist muß stets den Eindrücken der Sonne in Absicht auf gehörige Wärme und Destillirung der nöthigen Oele, der Luft zur Hervorbringung der nöthigen Salztheile und des Regens zur Hervorbringung der nöthigen Feuchtigkeit ausgesetzt liegen.

Sturm I. 97. Zu weit getriebene Gährung auf dem Hofe hat die Nachtheile: 1) daß viel Stoffe durch die Gährung sich verflüchtigen, die in dem Acker den Pflanzen Nahrung geben; 2) daß man um $\frac{1}{2}$ weiter reicht; 3) daß die bei der ersten Gährung sich entwickelnde, dem Acker so nothwendige Wärme verloren geht.

Der Misthaufen darf nicht feucht und nicht naß sein und muß öfters umgestochen werden.

Im Uebrigen wie Thaer und Bose.

Burger I. 167 ist für die sofortige Ausfuhr des Mistes nach vollendeter Gährung und will, gestützt auf die Versuche Gazzeri's über die Verflüchtigung des Mistes, daß man, wo die Ausfuhr nicht sofort geschehen könne, die Gährung zu hemmen suche, wie durch Festtreten, das Setzen unter Dach oder das Bedecken mit Erde geschehen könne. Er entscheidet sich unter Berücksichtigung aller Umstände für das Festtreten.

v. Schwerz, Pract. Ackerb. 171 macht darauf aufmerksam, daß die Behandlung des Mistes schon im Stalle geschehen müsse; weder zu viel, noch zu wenig soll gestreut werden, gerade so viel, als ausreicht, um die festen Excremente alle und von den flüssigen so viel als nöthig aufzufangen, also verschieden nach Thierart, Größe, Fütterung und Stalleinrichtung.

Der beste Mist wird da, wo das Stroh von den Thieren recht fest getreten wird, also lange liegen bleibt, schlechter da, wo alle Tage ausgefahren wird, beson-

ders dann, wenn der Mist nicht auf Schubkarren ausgefahren, sondern ausgeschleift wird. Hauptsache ist das richtige Ausbreiten auf der Miststätte, nicht daß der Mist schubkarrenförmig darauf liegen bleibe. Er empfiehlt für große Wirthschaften die Anstellung eines besonderen Mannes (Mistvogt), um alles darauf Bezügliche jederzeit richtig besorgt zu wissen.

Block, Resultate 30. Mist von kräftiger Fütterung, 5 Fuß hoch geschichtet und nicht mit Feuchtigkeit übersättigt oder durch starken Frost von der Gährung abgehalten, verliert schon in 4mal 24 Stunden 4—5 % an Gewicht und 12 bis 15 % an Volumen; bleibt er bis zum speckartigen Zustand liegen, so verliert er bis 25 % an Gewicht und 50 bis mehr Proc. an Volumen.

Bei Körnerfütterung findet die Gährung schneller, als bei solcher mit Wurzelfrüchten statt. Ich bin der Ansicht, daß der Ackerbau so betrieben werden muß, daß man Gelegenheit hat, zu jeder Zeit den Dünger möglichst nützlich anzuwenden, daß aber auch das Ausfahren sich nach der Gelegenheit richten muß.

Feuchter, kräftiger Mist verliert beim Austrocknen auch immer mit dem Wasser von seiner düngenden Kraft und um so mehr, je öfter er diesen wechselseitigen Zustand erleidet. Daraus erklärt sich, wie ein leichter Boden, auch ohne Frucht zu tragen, durch zu vieles Bearbeiten an seiner Kraft verlieren kann.

Kreyßig I. 86. Soll die Faulung des Mistes im Stalle aufgehalten werden, so kann dies nur erreicht werden, wenn durch möglichst festes Zusammentreten die Luft abgehalten oder der Mist ganz mit Jauche bedeckt wird; soll aber die Faulung befördert werden, was aber im Hofe immer den Nachtheil der Verflüchtigung wesentlicher Stoffe hat, so setze man ihn feucht in mäßige Haufen mit Stroh vermischt. Rindviehmist kann nur dann gehörig faulen, wenn er mit Stroh oder Erde porös gemacht wird, Pferdemist wird am besten in nasser Lage erhalten, oder schichtweise mit Rindviehmist durchsetzt und Schafmist wenigstens vor dem Ausfahren einige Zeit lang befeuchtet.

Block I. 221. Das Begießen auf der Miststätte hilft nicht so, wie das Belassen im Stalle. Als ein allgemeiner Grundsatz ist anzunehmen, daß der Verlust, den der Dünger an Volumen, Gewicht und Kraft erleidet, schon von dem Tage angeht, wo er aus dem Stalle geschafft wird. Die Kraft desselben kann sich außer dem Stalle nur vermindern, nie aber vermehren, wenn wir nämlich annehmen, daß dem Dünger außerhalb der Dungstätte kein Zuwachs an Kraft verschafft wird.

Verrotteter Dünger hat mehr Werth, als weniger gefaulter, aber doch ist es nicht rathsam, den Mist so weit abfaulen zu lassen und die beste Zeit zum Ausfahren die, wenn man den Mist noch mit der Düngergabel aufladen kann und das Streustroh noch sichtbar ist.

Soll der Mist schnell gähren, so setze man ihn gut in 4—5 Fuß hohe Haufen und halte ihn feucht; soll er aber langsam faulen, so breite man ihn nur in etwa 2 Fuß hohe Haufen oder halte ihn naß. Stroh zwischen den Mist zu schichten, vermehrt wohl das Quantum, nicht aber die Kraft.

Den Hof mit Stroh oder anderem Material zu befahren, um mehr Dünger zu gewinnen, ist unter allen Umständen fehlerhaft. Den von den Scheuern gewonnenen Dünger kann man nur auf Wiesen und zu Compost brauchen.

Das Vermischen des Düngers der verschiedenen Thiergattungen ist, bei nicht zu großer Entfernung der Stallungen, immer gut, leider geht es nicht gut, die Thiere in den Stallungen wechseln zu lassen, welches die beste, wohlfeilste und sicherste Art der Mischung wäre.

v. Pabst I. 181. Auf der Miststätte soll der Mist sogleich, bei kleinen Miststätten über den ganzen Raum, bei größeren über die abwechselnd vorgenom-

mene eine Abtheilung gleichmäßig verbreitet und so viel als möglich festgetreten werden.

Feuchthalten schützt am ehesten gegen Verlust; im Winter kann das Begießen unterlassen, im Sommer muß es öfters vorgenommen werden. Die Nothwendigkeit des Begießens hängt ab von der Miststätte und Dungart. So oft Schimmelbildung stattfindet, ist zu wenig gegossen worden. Schwimmen aber darf der Mist auch nicht. Ferneren Schutz giebt das Bedecken mit Erde, Plaggen, Rasenstücken, wobei jedoch immer auf Feuchthaltung gesehen werden muß.

Schmalz, Erfahrungen II. 272 hält das öftere Ausmisten, besonders der Pferdeställe für ungemein nützlich für die Thiere.

Schweitzer a. a. O. ist sehr für das Begießen des Mistes, zumal im Sommer, sowie für das Herauslassen des Viehs auf den Misthof, weil der Mist, je fester er liegt, um so besser wird. Zweckmäßig läßt man den Mist nicht zu lange gähren, sondern führt ihn baldthunlichst aus; soll er aber lange liegen bleiben, so muß er ganz flach ausgebreitet werden, höchstens 2 Fuß hoch. Das empfohlene Vermengen mit Erde hält er für meist unausführbar.

Sprengel 237 ff. will den Mist im Sommer alle Wochen aus dem Stalle gefahren haben, im Winter aber zersetze er sich im Stalle besser.

235 ff. betont er zunächst bei richtiger Behandlung des Rindviehmistes das Zerkleinern der Streu, die Menge der Einstreu (4—12 Pfd. auf ein Stück Rindvieh), sodann den Gewichtsverlust, welchen der Mist durch langes Liegen erleidet. Er berechnet bei Feststellung der Düngermenge aus dem gegebenen Futter und der Einstreu mit dem Multiplicator 2.3, glaubt aber, daß, wenn der Mist 5—6 Wochen außerhalb des Stalles liege, der Multiplicator 2.1 besser und zutreffender sei, und falls er noch länger liege, müsse man den Multiplicator 2.0 anwenden. Im Großen werde man meist sehen, daß der frische Mist 25 % mehr wiegt, als der halb zergangene, so daß von 100 Fudern nur 75 % auf das Feld kommen, dem Volumen nach gehen aber 50 % und mehr verloren.

Die Gründe, welche für das öftere — wöchentliche — Ausfahren aus dem Stalle sprechen, sind: 1) Durch das Hinausschaffen auf die Dunggrube werden Streu und Excremente besser gemischt, als im Stalle. 2) Man kann, was sehr wichtig ist, jeden einzelnen Theil desselben gehörig feucht halten, wodurch zugleich das sich entwickelnde Ammoniak am Entweichen gehindert wird, da ein Volumen Wasser 880 Vol. Ammoniakgas verschluckt oder in sich verdichtet. 3) Liegt der Mist in der Düngergrube, so erzeugt sich, da er hier besser als im Stalle mit der Luft in Berührung ist, bald Humussäure, die alles Ammoniak bindet, während der allerdings als Kohlensäure in größerer Menge entweichende Kohlenstoff nicht in Betracht kommt. Im Stalle entweicht alles Ammoniak, außer wenn man humussaure Erde neben dem Stroh einstreut. 4) Man spart Stroh.

Auf der Grube zergeht der Mist, gehörig feucht gehalten, und wenn das Vieh ordentlich darauf herumgeht, ebenso gut, als im Stalle, nur ist Feuchthaltung wesentlichstes Erforderniß. Nothwendig aber wird das Gähren auf der Grube bei schwer zersetzbarer Streu, weil hier viel Hitze zur Zersetzung nothwendig wird, die sich im Stalle nicht entwickeln kann.

Bei Mangel an Land zum sofortigen Ausfahren lege man den Mist in mehreren Haufen an, niemals aber den frischen über den alten, weil dieser 2—3mal so viel werth ist, also die Vertheilung auf dem Felde zu ungleich wird. Ueberhaupt ist das gleichmäßige Vertheilen auf der Dungstätte das Wichtigste, worauf bei der Behandlung des Mistes zu sehen ist; sodann daß man nicht zu hoch schichte — 4 Fuß. Man vermeide die Bildung von Schimmel, welche gerade nicht absolut schäd-

lich für die Pflanzen ist, aber Verlust anzeigt. Trockner, in hitziger Gährung befindlicher Mist muß befeuchtet werden, und rechnet man 2—3 Pfd. Wasser auf den Cubicfuß Mist. Den Schafmist durchschichtet man im Winter zweckmäßig mit Schnee. — Auch das Festtreten regelt die Gährung; nur wenn der Mist trocken ist, darf das nicht geschehen; dabei hilft nur Begießen mit Wasser. Muß man den Mist lange aufheben, so ist es am besten, ihn mit Rasen und Erde zu durchschichten, zumal er sich dann auch besser im Boden unterbringen läßt.

Veit I. 369 ist der Meinung, daß sich 100 Ctr. frischer Rindviehmist in 8—10 Wochen auf 77 Ctr. halbzersetzten und in abermals 10—12 Wochen auf 55 Ctr. nun völlig vergohrenen, speckigen Mist vermindern und so auch das Volumen in gleichem und sogar noch etwas größerem Verhältniß abnimmt. Er ist daher sehr für das Festtreten des Mistes durch das Vieh, sowie für die Feuchthaltung des Mistes.

Speciell schreibt er vor:

a) Es muß jede Mistgattung gleichmäßig über die Oberfläche des Düngerhaufens ausgebreitet;
b) die Gährung, je nach Zweck, durch Begießen mit Jauche, oder durch Befestigung oder durch Mengung mit erdigen Materialien geleitet und die Verschimmelung vermieden;
c) der Zulauf fremden Wassers abgehalten, dagegen
d) der Abzug der Jauche nach den Behältern geleitet werden;
e) die Seitenwandungen sollen geflochten und festgeschlagen sein;
f) der Haufen nicht über 4½ Fuß hoch angelegt und, wenn vollendet, mit Erde bedeckt werden.

Boussingault II. 27 ist vor Allem für vollständiges Festtreten und gleichmäßiges Ausbreiten, damit nicht Lücken sich bilden und Schimmel entsteht. Man soll zumal die Verflüchtigung des Ammoniaks zu hindern suchen, wie am besten durch das frische Stroh geschieht, wenn es über den gährenden Mist geleitet wird. Je sorgfältiger auf diese Art der Dünger behandelt wird, um so mehr beschränkt sich die Verwesung auf die unteren Schichten. Die langsame Zersetzung im erwünschten Grade erfolgt nur dann leicht, wenn die Massen hinreichend zusammengedrückt und so gleichmäßig, wie möglich, ausgebreitet sind. Wichtig ist es auch, den Mist fortzuschaffen, ehe die oberen, neu hinzugekommenen Schichten anfangen zu gähren, sonst geht die ganze Masse in sofortige volle Gährung über. Man müßte die ganze Masse, vorausgesetzt, daß man sie ihrer ganzen Dicke nach verwesen lassen wollte, mit Pflanzenerde bedecken, wenn der Verlust von Gasen vermieden werden sollte; die so benutzte Erde gäbe alsdann einen sehr wirksamen Dünger.

Uebrigens muß man nicht glauben, daß der Verlust an Ammoniak ein übermäßig großer ist, wenn man nur mit Umsicht die Gährung nach den von mir angegebenen Regeln leitet. Auf jeder Dunggrube ist die obere Schichte des Haufens noch unzersetzt; darunter liegt eine schon etwas mehr zersetzte Schichte, welche schon etwas Ammoniak entwickelt; in den untersten Schichten ist die Zersetzung vollständig, das Stroh von der Streu hat seinen Zusammenhang verloren, es ist faserig und läßt sich sehr leicht zerreiben und der Mist hat eine um so dunklere Farbe, in je größerer Tiefe er lagert. Auf dem Grunde der Grube ist er ganz schwarz und der Geruch, welchen er verbreitet, ist der des Schwefel-Wasserstoffgases; man erkennt darin Schwefeleisen (**Sprengel** bestreitet das) und ohne Zweifel sind diese Verbindungen des Schwefels Folge der Zersetzung, die die schwefelsauren Salze durch

den Einfluß organischer Materien erlitten haben. An diesen Merkmalen erkenne ich die gute Beschaffenheit des Düngers; die Gegenwart von Schwefelverbindungen und Schwefel-Wasserstoffammoniak hat nichts die Vegetation Störendes, denn kaum ist der Dünger auf dem Boden ausgebreitet, so verwandeln sich diese Producte in schwefelsaure Salze und bald entwickelt sich der ihm eigenthümliche Geruch nach Moschus. Der Gebrauch, den Dünger, um seine Zersetzung zu beschleunigen, häufig umzuwenden, ist durchaus verwerflich; den Nutzen sehe ich nicht ein, wohl aber den Schaden, der dadurch entsteht, daß man viele werthvolle Stoffe verliert.

Kleemann, Anleitung 48 ist dagegen, den Mist so lange liegen zu lassen, bis er speckig wird, indem er dann 25 % seines Gewichts und 50 % seines Volums verliert, da die animalischen Theile sich eher zersetzen, als die anderen. Der beste Zustand des Mistes ist überhaupt der, wenn die Streumaterialien den Grad der Zersetzung erreichen, daß sie zwar ihren Zusammenhang ziemlich verloren haben, die Masse aber doch noch bequem mit der Gabel sich laden läßt; indessen ist langer oder roher Mist auf schwerem Boden am wirksamsten. Es ist indessen nicht immer möglich, die schickliche Zeit zum Auffahren zu treffen; es bleibt daher im Allgemeinen Regel, ihn eher zu wenig, als zu viel zersetzt anzuwenden.

Stöckhardt 115 empfiehlt hauptsächlich die Feuchthaltung des Mistes, das feste Uebereinanderliegen, die Verhinderung werthvoller flüchtiger Dungstoffe und die nicht zu hohe Aufschichtung. Die Anwendung von Vitriol, Schwefelsäure, Gyps oder humoser Erde ist am besten zur Verhinderung der Verflüchtigung des Ammoniaks.

Schober I. 181. Am wichtigsten ist es, daß die Miststätte gestattet, die Gährung zu reguliren. Dies geschieht durch die Möglichkeit, den Mist je nach Bedarf feucht zu halten. Je länger der Mist liegt, um so mehr muß er zeitweise mit 2—3 Zoll dicker Erdschichte durchmengt werden.

Schulz-Fleeth 304. Soll der Mist auf der Dungstätte aufbewahrt werden, so ist er möglichst so zu behandeln, daß er sich in ähnlichen Verhältnissen befinde, wie im Stalle. Die Vermischung der Excremente mit der Streu wird man noch möglichst das Vieh selbst besorgen lassen; die gleichmäßige Vertheilung auf der Miststätte muß, so oft möglich, durch Menschenhände geschehen; das feste Einstampfen wird am besten durch aufgetriebenes Vieh bewerkstelligt. Die Jauche muß getrennt gesammelt und zum öftern Begießen verwendet werden. Den Schutz gegen die Witterung muß die Bedachung oder die Lage an geschützten Orten gewähren. Das Ebenen der Oberfläche und das Einstampfen ist nothwendig, um der Luft den Zugang zu wehren. Der Verflüchtigung des Ammoniaks begegnet am besten das Auffahren von Erde, die Anwendung von Vitriol, Gyps u. dgl.

Birnbaum II. 376. Der Mist verliert bei zweckmäßiger Behandlung außerhalb des Stalls nicht an Güte, wenn er nicht täglich, sondern nur alle paar Tage ausgefahren wird, wenn der mehr strohige, noch nicht zersetzte täglich zurückgeschoben und nur der nahe darunter liegende ausgefahren wird. An Arbeitskosten wird dadurch wesentlich mehr, an Stallraum und Streumaterial weniger gebraucht. Auch hier darf die Bindung des Ammoniaks, zumal bei dem Ausfahren, nicht versäumt werden. Beim täglichen Ausfahren auf die Miststätte erscheinen diese Vorzüge und Nachtheile noch größer und muß noch mehr auf Zurückschieben des strohigen Mistes und die Ammoniakbindung gesehen werden. Gleichmäßiges Ausbreiten der täglich oder periodisch hinzukommenden Mengen auf der Düngerstätte ist unerläßliche Bedingung, Festtreten durch das Vieh, tägliches Bespritzen mit Jauche, Bindung des Ammoniaks mittelst Gyps, Vitriol und ähnlicher Mittel und

wöchentliches Bedecken mit ein oder zwei Zoll trockner Erde dürfen nicht vernachlässigt werden. Noch können die menschlichen Excremente von Zeit zu Zeit daselbst entleert und ähnliche düngende Stoffe — Knochen — ausgestreut werden; auch räth sich das Darübertreiben der Arbeitsochsen, sowohl hinsichtlich der Festigkeit, als auch hinsichtlich der sonst auf dem Wege verloren gehenden Ausleerungen.

Bleiben die Dunghaufen lange Zeit liegen, so räth sich das Bepflanzen mit blattreichen Gewächsen, welche nicht nur nützliches Futter, sondern auch Schatten und Schutz gewähren, vorgängiges Bedecken mit Erde, welches niemals vernachlässigt werden darf, vorausgesetzt. Am besten dienen hierzu Kürbisse.

v. Rosenberg-Lipinsky II. 266 ff. Die Dungstätte soll eine Goldgrube und kein Sumpf- oder Moderloch sein. Sie ist, bildlich gesprochen, der erste Maischraum, in welchem der Rohstoff des künftigen Nährmaterials durch den Hinzutritt von Wärme, Luft, Feuchtigkeit, Ferment in den entsprechenden Verhältnissen, bis zu einem gewissen Grade in Gährung gebracht und somit seine Zersetzung und Umwandlung in verwendbaren Pflanzennährstoff angebahnt werden soll. Dieser Zersetzungsproceß soll indeß nur soweit vorschreiten, daß die festen Theile des Düngers sich zwar erweichen und mürben können, jedoch nur bis zu dem Grade, daß der eigentliche Gährungs-, Fäulniß- und Verwesungsproceß des Düngers bei seiner Einverleibung in den Acker in diesem noch vor sich geht und die Textur noch so weit erhalten bleibt, daß der Dünger seine anderweitige — physikalische — Aufgabe noch erfüllen kann. Durch zu viel Wasser wird die Zersetzung gehindert und andererseits viel von den löslichen Stoffen mitgerissen, fortgespült oder auch verdunstet.

Ferner entsteht dadurch die nachtheilige Fäulniß mit der übermäßigen Bildung von organischen Säuren; die unteren Schichten werden zu sehr zusammengepreßt, in Summa daselbst ein schlechtes Material gebildet, während die oberen Schichten von Moder, bez. Schimmel durchwachsen sind und in diesem Zustande oft kaum die Kosten der Ausfuhr, geschweige der Werbung decken. — Die Düngerfäule bringt alljährlich dem Nationalvermögen mehr Verluste, als die Kartoffelfäule!

Auch die zu trockne Aufbewahrung bringt gleiche Verluste — die Zersetzung bleibt aus Mangel an Feuchtigkeit auf halbem Wege stehen, die Erhitzung steigert sich, je nach der äußeren Wärme bis zu dem Grade, daß nicht selten 50—75 % an Masse verloren wird und ein fast werthloser Dünger zurückbleibt.

Für den Landwirth ist die Regulirung der Feuchtigkeitsverhältnisse des Dungvorraths im Hofe eben so wichtig als bei der Feldflur; bei Vernachlässigung derselben darf er sich nicht über den Düngermangel wundern und beklagen.

Nach jeder Dungausfuhr soll der Boden der Miststätte mit Stroh oder Schilf 2 Fuß hoch eingetreten werden. Unmittelbar nach jeder Ausmistung muß sodann der Mist ganz gleichmäßig vertheilt werden. Mit gleicher Sorgfalt geschehe das periodische Durchtränken mit Jauche oder selbst Wasser, niemals aber bis zur Uebersättigung. Bei 2—3 Fuß Höhe muß der Dunghaufen mit einer Schichte von Erde, 2—3 Zoll hoch, bedeckt werden. Auf diese Erde kommt wieder Mist zu liegen, und so fort bei je 2—3 Fuß Höhe, bis zu 6—8 Fuß — darüber hinaus ist es nicht räthlich, den Mist aufzuschichten, ohne Erde nicht über 6 Fuß. Wird der Haufen nicht bald ausgeführt, so muß er mit einer Erdschicht von wenigstens 6—8 Zoll überdeckt werden.

Wo thunlich, ist das Vermischen der verschiedenen Sorten von Mist ein unbedingter Vorzug. — Das Einflechten der äußeren Ränder des Dunghaufens mit strohigem Miste hat mich nicht befriedigt.

Der Verfasser, Zus. 8. Bd. II. S. 608 der 5. Aufl. bemerkt hinsichtlich der Bindung des Ammoniaks noch das Folgende:

Neuerdings ist, um die Verflüchtigung des kohlensauren Ammoniaks möglichst zu hindern, von mehreren Seiten und namenlich von Pousard (dem Wirthschaftsdirector Boussingault's auf dessen Gute in Bechelbronn) empfohlen worden, den Mist, sowie er aus dem Stall geschafft wird, jedesmal auf einen flachen Haufen zu bringen, ihn fest zu treten und dann mit $\frac{1}{4}\frac{0}{0}$ seines Gewichts (— wie wird denn dies ermittelt? —) Eisenvitriol zu bestreuen; bei warmem Wetter auch wohl etwas zu begießen, damit er besser in die Masse dringt, wodurch nun das kohlensaure Ammoniak in schwefelsaures umgewandelt wird; nach einigen Monaten erhält man auf diese Weise einen fetten, zu jedem Anbau geeigneten Dünger, der auch bei weitem nicht so unangenehm riecht wie der gewöhnliche und um ein Drittel wirksamer ist als dieser, da um ein Drittel mehr Stickstoff in der Form von Ammoniak von ihm zurückgehalten wird, wozu noch kommt, daß das durch diesen Dünger erzeugte kräftigere, körnerreichere Getreide sich nicht so leicht lagert. Noch auffallender ist nach Pousard die Wirkung beim Klee, und bei den Kartoffeln soll, nach seiner Behauptung, die Ernte immer eine vollkommen gesunde sein, wovon er die Ursache hauptsächlich dem Eisensalze zuschreibt. Ueberhaupt soll nach seiner Ansicht das Eisenoxyd in entsprechender Menge das Wachsthum in gewissem Grade begünstigen, da jeder gute Boden hiervon mehrere Procente enthält. Versuche, die neuerlich von Gris und Bouquet veröffentlich worden sind, scheinen diese Behauptungen zu bestätigen und den Eisenvitriol unter gewissen Umständen als wirkliches Dungmittel darzustellen. Ueberhaupt kann man, wie Christiani bemerkt, immer annehmen, daß die Productionskraft des Düngers, wenn er zur Fixirung des Ammoniaks mit Schwefelsäure, Gyps, Eisenvitriol u. s. w. behandelt worden ist, hierdurch so gesteigert wird, daß man von 100 Ctrn. Mist durchschnittlich 2 Scheffel Roggenwerth mehr erhält.

In der Agronomischen Zeitung 1859, S. 509 giebt Christiani an, daß er von gegypstem Stallmist auf dem Morgen 19 Schffl. 15 Metz. Kartoffeln mehr, wie von dem ungegypsten auf derselben Bodenart geerntet habe. (D. H.)

§. 46.

Von der Ausfuhr und Unterbringung des Mistes.

Thaer, Engl. Landw. I. 147 giebt für schweren bindenden Boden und Lehmboden dem Mist, welcher seine Gährung noch nicht völlig überstanden hat und selbst noch in einiger Wärme ist, den entschiedenen Vorzug und will von dem Unterpflügen des frischen, direct aus dem Stalle kommenden Mistes nichts wissen. Breiartiger Dünger sei selbst für den leichteren Boden der paßlichste; je feuchter und bindender der Boden, um so früher lasse sich der Mist ausfahren.

In England sei es am gebräuchlichsten, den Compost nicht vor der Saat mit dem Boden zu mischen, sondern ihn im Frühjahr als Ueberdüngung anzuwenden, wodurch das Ausspülen und Hinunterspülen in die Tiefe verhindert und die Nahrung direct an die Wurzeln gebracht werde. Man brauche dadurch weniger Dünger und habe doch größere Wirkung; statt 50 könne man 100 Acker bedüngen. Schwache und dünne, während des Winters geschädigte Saaten erhielten dadurch neue Kraft. Er selbst empfiehlt solche Düngung besonders für leichten Boden, will aber dessen Anwendung nicht zu weit getrieben haben. Ein Hinunterspülen der Nahrung will er nicht gelten lassen, da ihn die Erfahrung gelehrt, daß auf einer

Stelle, wo der Mist 8 Jahre gelegen habe, nur eine Schichte von etlichen Zollen schwarze Erde, darunter aber purer heller Sand gelegen habe und daß, wenn man durch einen mit fetter Erde gefüllten Blumentopf Wasser gieße, dieses hell und klar ablaufe, wie vielleicht aus der bekannten Kraft der Kohlen, schleimige und salzige Stoffe zurückzuhalten, erklärlich sei.

Den Mist vor Winter aufzustreuen und liegen zu lassen, halte er für vortheilhafter, als ihn gleich unterzupflügen und hinsichtlich der Methode, den Mist im Sommer auf dem Felde ununtergepflügt liegen zu lassen, welche in England von Allen für schädlich gehalten werde, hätten ihn Versuche belehrt, daß solcher Mist, welcher den ersten Grad der Verwesung überstanden, für die nächste Frucht wenigstens mehr Wirksamkeit geäußert habe, wenn er 3—4 Wochen in der stärksten Sommerhitze obenauf gelegen und völlig ausgetrocknet worden, als wenn er gleich untergepflügt war.

Rat. Landw. II. 217. Der vermoderte Mist in butter- oder speckartigem Zustand ist der beste zur Ausfuhr nach der Ansicht der Mehrsten. Im Sommer erreicht er diesen Zustand in 8—10, im Winter erst in 20 Wochen; er läßt sich in diesem Zustand besonders gut mit der Ackerkrume vermischen.

Für schweren kalten Boden empfehle sich der ganz frische, strohige Mist, besonders wenn er stark aufgefahren und gut in die Furchen eingelegt werde. Er beginnt alsdann hier erst seine Gährung und theilt dem Boden die Wärme mit, lüftet denselben und lockert ihn dadurch, sowie durch die entweichenden Gase. Durch seine Wechselwirkung mit dem Boden wirkt er besonders aufschließend auf die im Boden enthaltenen nährenden Theile. Auf trockenem, lockerem und warmem Boden bringt er dagegen keinen Nutzen, sondern oft sogar Nachtheile, besonders wenn er kurz vor der Einsaat eingebracht wurde und von der Vegetation nicht zersetzt ist. Fällt Dürre ein, so verdorren die Pflanzen um so leichter; tritt aber feuchte Witterung ein, so treiben sie zwar stark empor, sterben aber zum Theil ab, oder bleiben doch schwächer, sind dem Honigthau unterworfen und bekommen unvollkommene Körner. — Dörrt er auf oder im Acker aus, so zerfällt er in etlichen Jahren nicht, mischt sich nicht mit der Krume und wird erst spät zu wirklich fruchtbarem Moder, — daher die Bemerkung, daß Mist, welcher im ersten Jahre nicht wirkt, auch später keine Wirkung zeigt.

Den Mist zu rühren und dadurch der Luft auszusetzen — umzustechen — hält er nur dann für räthlich, wenn er seine Gährung entweder noch nicht begonnen oder schon vollendet hat.

Vorzüglich wirkt das Obenaufbreiten des langen Mistes vor Winter auf den Boden; oft, wenn man selbst im Frühjahr das ausgelaugte Stroh wieder zur Streu benutze, so gut, als wenn die ganze Masse untergepflügt worden wäre; nur dürfe es nicht da geschehen, wo das Wasser die ausgelaugten Stoffe abführen könne. Auch für Wiesen sei das sehr empfehlenswerth. Langen und kurzen Mist auf ausgesäete Erbsen und Wicken zu fahren und diese durchwachsen zu lassen, habe er für vorzüglich wirksam befunden und zwar zumal bei späterer Einsaat; merkwürdigerweise zeige so behandelter Acker auch in den folgenden Früchten höhere Erträge, als da, wo der Mist untergepflügt worden sei.

Er ist überhaupt der Ansicht, daß der Dünger, welcher seine hitzige Gährung überstanden hat, durch freie Luftaussetzung auf der Oberfläche des Ackers selbst in der heißesten Jahreszeit nichts verliere, sondern eher gewinne, weil die vermeintliche Ausdünstung lange nicht so groß sei, als man gewöhnlich glaube und nach kurzer Zeit die Zersetzungen nur von der Art seien, daß sie wohl durch die Feuchtig-

keit mit in den Boden gezogen würden, bei der Trockniß aber eine Zersetzung überhaupt nicht stattfinde.

Auf abschüssigem Acker aber rathe sich das sofortige Unterackern oder, falls dieses nicht gleich anginge, das Aufsetzen in Miethen, in welchen er sich aber selbst im Winter sehr stark zersetze.

Das Liegenlassen in kleinen Haufen sei dagegen ganz fehlerhaft, weil er sich hier sehr rasch zersetze, durch Wind und Regen ausgelaugt würde und auf Stellen, wo solche Häufchen seien, Lagerfrucht sich bilde, indem sich hier die Hauptkraft in den Boden zöge.

Hinsichtlich der Zeit der Ausfuhr hätten die Landwirthe, welche zu verschiedener Zeit und mehreren Früchten düngten, den Vorzug vor denen, welche nur einmal, nach der Bestellung im Frühjahr ausfahren könnten, wenn diese nicht den noch unzergangenen Mist nur auf trockne warme, den zergangenen dagegen nur auf feuchte kältere Stellen fahren könnten. Jene dagegen könnten stets für jede Frucht und jeden Acker den passendsten Mist anwenden.

Hinsichtlich der Brache scheut er zwar das Obenaufbringen, also das Unterackern des Mistes mit der vorletzten und das Wiederaufackern mit der letzten Furche nicht, ist jedoch dafür, den Mist wo möglich mit mehreren Furchen, also mit der ersten einzuackern und verwirft ganz das Unterackern mit der letzten Furche; dies bewirke ungleiche Vertheilung, scheckige und horstige Saat, das Herbeiziehen vieler Insecten und der Mäuse, Geilstellen und Auswintern der Saaten und besonders große Nachtheile, wenn der Mist lang und noch unzergohren war.

Früheres Unterackern dagegen treibe das Unkraut früher und besser hervor, so daß es wirksamer zerstört werden könne.

S. 288 beschreibt Th. genau das bei der Ausfuhr zu beachtende Verfahren.

Man solle für zwei bis drei Gespanne immer mit Wechselwagen so fahren, daß ein Wagen auf dem Felde, einer unterwegs und einer zum Aufladen auf der Miststätte stehe; der Aufläder müssen so viele sein, daß die Gespanne nie zu warten brauchen; im Durchschnitt seien deshalb auf ein Gespann $1\frac{1}{2}$ Mann oder ein Mann und eine Frau zu rechnen.

Wichtig sei die Art, wie abgeladen werde und schätze man die einem Felde zu gebende Stärke der Düngung am besten nach der Entfernung, in welcher die Haufen abgestoßen würden, unsicherer nach der Größe der Haufen. Ein Fuder von 20000 Pfd. gäbe durchschnittlich 9 Haufen, jeden zu 222 Pfd.

Die Entfernung, worin die Fuder in geraden Reihen kommen, schätze man am besten nach der einfachen oder doppelten Länge des Wagens, nach der Entfernung der Vorderpferde oder der Hinterpferde vom Hintertheile des Wagens, die Entfernung der Reihen aber nach Schritten, welches billig von dem Arbeitsaufseher selbst zu geschehen habe. Man müsse aber auch darauf achten, daß oft einzelne Stellen eines Feldes stärker wie andere gedüngt werden müßten — Anhöhen gegen Senkungen. — Am besten werde, schon wegen der leichteren Aufsicht und weil der Mist sich auch leichter vertheilen lasse, gleich ausgestreut, wobei nicht genug Gewicht auf möglichst gleichmäßiges Streuen gelegt werden könne. Strohiger langer Mist erfordert beim Unterackern Leute, die denselben in die Furchen einziehen.

Trautmann I. §. 908. Der kluge Wirth bringt seinen schwachen Dünger auf die zunächst am Hofe gelegenen Felder, düngt dieselben lieber öfter und verwendet dagegen, um Zeit und Kosten zu ersparen, seinen anhaltenden und starken Dünger auf die entlegenen Grundstücke. Ist der Acker mit starkem Dünger hinlänglich

versehen worden, so dient ihm in der Zwischenzeit ein magerer, leichter Dünger zur Auffrischung. Hitziger, trockner und schnell gährender Dünger taugt für den kalten, trägen und feuchten Boden; kalter und träger Dünger hingegen für trockene und hitzige Gründe. In hartem schwerem Thonboden leistet ein frischer, mit lockerer Streu übermengter Dünger in großer Menge, auf Kalkboden und Sandgründen ein concentrirter, wohl abgefaulter Dünger in geringerer Portion die angemessensten Dienste.

Tr. ist für das Bedüngen der Felder vor Winter und Unterbringen vor dem Frost, im Sommer für sofortiges Unterbringen —, da es wahre Verschwendung sei, den Mist obenauf liegen zu lassen. Hinsichtlich des Ausfahrens macht er vor Allem auf ordentliches Festschlagen des Mistes auf dem Wagen aufmerksam, damit nicht der Weg stärker, als der Acker gedüngt werde und giebt im Uebrigen ähnliche Vorschriften wie Thaer. (Desgleichen die anderen Schriftsteller.) Er will vor Allem, daß der Mist so unterkomme, daß er nie mit der Saatfurche wieder an die Oberfläche komme. Ganz zeitiger und milder Dünger soll unmittelbar vor der Saatfahre untergeackert werden, ebenso Schafpferch und Compost.

Ueberdüngung will er bloß zu Wiesen und kränkelnden Saaten angewendet wissen.

Bose I. 38 will den Mist nur im Zustand der richtigen Reife untergebracht und niemals zu lange liegen gelassen haben. Letztres hat den Uebelstand, daß er 1) zu klein im Volum wird und sich nicht mehr mit der Gabel aufladen läßt; 2) daß man mit 1 Fuder ordentlichen Mist weiter als mit 4 Fudern vermoderten kommt, auch nicht dünner gebreitet werden kann, weil sonst die Nahrung zu ungleich vertheilt wird; 3) daß er zu kräftig ist, also die Früchte im ersten Jahr übertreibt, aber auch alsdann erschöpft ist; 4) daß er die Erde nicht lockert, was doch ein Haupterforderniß des Mistdüngens ist.

Der Mist darf ferner nicht eher ausgefahren werden, als bis man ihn unterpflügen kann, also nicht auf dem Felde liegen bleiben. Eher gehe es noch, ihn eine Zeit lang an der Luft in kleinen Häufchen liegen zu lassen, aber auch das bringe großen Verlust. Heute gefahren, morgen gestreut, übermorgen untergepflügt, sei das Beste. Nur im Frühjahr, wenn die Fröste nachgelassen hatten und die Sonne noch nicht warm genug war, habe er den Mist liegen lassen, der Nachtfröste wegen aber noch nicht gestreut, sondern nur auf den Haufen gelassen.

Die besten Ausfahrezeiten sind nach ihm 1) das zeitige Frühjahr; 2) nach vollendeter Frühjahrsbestellung; 3) vor der Herbstbestellung; 4) vor Winter.

Er empfiehlt tiefes Unterpflügen, wohl auch Ueberwalzen.

Sinclair 255. Ob der Mist sofort oder erst nach gehöriger Durchfaulung in den Boden kommen solle, hängt von der Beschaffenheit des Bodens und vor Allem von dem Clima ab. Ein Verfahren, welches unter warmen Himmelsstrichen günstig sein mag, ist es sicher nicht in kaltem Clima oder auf nassem, kaltem Boden. Dort mag es gut sein, den Mist sofort unterzubringen, hier aber besser, ihn erst abgähren zu lassen. In nassem und kaltem Boden und Clima wird der in kleinen Quantitäten in den Boden gebrachte Mist nur langsam seine Faulungsgährung fortsetzen, die Saat dadurch zu spät die genießbaren Nahrungsstoffe erhalten. Hinsichtlich des Bodens hebt er namentlich die lockernden Eigenschaften des langen Mistes für zähen, bündigen Boden hervor. Für lockere eigentliche Möhrenfelder dagegen soll solcher Mist angewendet werden, welcher bereits völlig aufgelöst und zu homogener Masse geworden ist.

Zu Anfang der Rotation bei Hackfrüchten soll der lang anhaltende Mist verwendet, zu Kartoffeln ausschließlich Pferdemist wegen seiner hitzigen Gährung in

beinahe frischem Zustande genommen werden; seine im Boden fortgesetzte Faulungsgährung scheint den Kartoffeln wohl zu bekommen. (?) Für Turnips aber taugt er nicht, zu ihm muß der Mist abgefault sein (bei Drillcultur), weil die Masse vermindert wird, ohne an Kraft zu verlieren und die Auslage für Ausführen und Unterbringen kleiner ist, auch die Arbeit besser fördert.

Für Getreide hält er unabgefaulten Mist für sehr gefährlich wegen des noch nicht und nur durch die Fäulung zu zerstörenden Unkrautes. Gemischter Mist soll immer abgegohren haben.

Das häufige Umwenden und Rühren, ohne den Mist immer wieder unterzubringen, ist höchst nachtheilig, da die nützlichen Gase sich verflüchtigen und nur die größeren und gröberen, erdigen Bestandtheile zurückbleiben..

Auch er ist für die gleichmäßigste Vertheilung und innigste Mischung mit dem Boden. Hinsichtlich der Tiefe des Unterbringens warnt er vor Extremen. Langer Mist kann tiefer untergebracht werden; der Mist wirkt durch seine, den Boden lockernden Gastheilchen und in so fern kann auch etwas tiefe Lage nicht schaden, dann aber auch durch die im Wasser löslichen Theile und diese können nur wirken, wenn sie unmittelbar in Berührung mit den Wurzeln sind.

Burger I. 165. Je mehr der rein animalische Mist bereits zersetzt ist, um so größeren Vortheil wird er als bloße Ueberstreu über die Saaten geben, völlig roher Mist soll aber sofort untergeackert werden. Heißes trocknes Clima bedingt Unterpflügen, feuchtes, kaltes begünstigt Ueberstreuen des Mistes. Gepflügte aber unbesäte Aecker können zu jeder Zeit mit rohem oder halbzersetztem Mist, besäete nur mit solchem, welcher sich schon zersetzt hat, überstreut werden. Nutzen bringt das Ueberstreuen aber nur bei hinlänglicher Feuchtigkeit (Nässe.) — Der Mist darf nie tief untergepflügt werden.

Burger rechnet die Verflüchtigung von riechenden Stoffen, weil diese beinahe gewichtlos sind, für ganz unbedeutend, bemerkt aber, daß der Mist, je mehr die Fäulniß desselben begünstigt wird, um so mehr sich verflüchtige, also, was wesentlich in Betracht kommt, an Kohlensäure und gekohltem Wasser und Stickgas verliere; untergepflügter Mist verflüchtigt sich schneller, der in Stallungen und Miststätten liegende am meisten; also soll man so bald als möglich ausfahren über besäte und unbesäte Aecker, je nach Clima.

v. Schwerz, Pract. Ackerbau 198 erklärt sich entschieden gegen das zu lange Liegenlassen des Mistes; verrotteter Mist hat weder an Qualität, noch an Quantität gewonnen, vielmehr nur verloren; er ist nur concentrirt worden. Höchstens werde damit insofern an Zeit gewonnen, als die Auflösung schon vorbereitet sei, also um so schneller die Kraft von der Pflanze aufgenommen werden könne; je mehr der Mist verwittert, um so schneller wird sie aber auch aufgezehrt, also auch hier Verlust.

Der frische Mist dagegen giebt den Pflanzen gleich gute Nahrung und verwest nach und nach, so daß auch den folgenden Pflanzen Nahrung zukommt, er erwärmt den Boden besser, setzt die zurückgebliebenen Rückstände in Thätigkeit, macht den Thon loser und den atmosphärischen Einwirkungen zuträglicher, sowie den Wurzeln durchdringbarer. Auch begünstigt er das rasche Auflaufen des Unkrautes. Die aus gleichen Gründen nachtheiligen Einwirkungen auf den Sandboden sind jedoch nur der langen Streu, nicht den frischen Excrementen zuzuschreiben.

Freilich geht das sofortige Ausfahren wegen anderer Geschäfte nicht immer an und auch um deswillen nicht, weil frischer Mist tüchtig bearbeitet werden muß; räthlich ist dreimaliges Durcharbeiten. Er kann aber auch spät aufgebracht werden und kommt dann in die letzte oder Herbstsaatfurche.

Hinsichtlich des frühen oder späten Unterpflügens, resp. der Vortheile und Nachtheile des Liegenlassens des Mistes auf dem Felde, hat v. Schwerz folgende Thesen:

1) Der sogleich untergepflügte Dünger erhält sich länger in der Erde und äußert seine Kraft später.
2) Der Dung, der eine Zeit lang auf dem Felde gebreitet liegen bleibt, äußert seine Kraft schneller und erhält sich schon darum nicht auf gleiche Dauer, wie der erste im Boden.
3) Der gebreitete Mist verliert nichts an Kraft, und gewinnt an Zersetzbarkeit.
4) Wer für die erste Frucht den Hauptnutzen von Dünger ziehen will, lasse ihn gebreitet eine Zeit lang liegen.
5) Wer lange an seiner Kraft zehren will, pflüge sofort unter.
6) Wer oft oder alle Jahre düngt, lasse den Mist gebreitet liegen.
7) Wer selten und stark düngt, pflüge sofort unter.
8) Wer mit dem Mist geizen muß, pflüge sofort unter.
9) Bei schlechter Streu oder täglicher Ausfuhr aus dem Stalle, lasse man ihn gebreitet liegen.
10) Das Gleiche gilt von allem nassen Miste — aus dem Boden der Grube.
11) Auf stark abschüssigen Aeckern pflüge man sofort unter.
12) Man verschiebe das Unterpflügen nicht zu lange.
13) Bei Frost fahre man den Mist auf große Haufen, nicht auf kleine, welches die schlechteste Methode ist.

Den größten Verlust hat man wohl, trotz sorgsamster Behandlung, nach der Methode der Schweizer, der der Aufthürmung in 10—12 Fuß hohe, 6—12 Monate liegen bleibende Haufen. Gut mag solche Methode da sein, wo man Mist und Geld zu viel hat, aber nirgendwo anders.

Kreyßig I. 88. Soll die Fäulung des Mistes aufgehalten und für die Vegetation der Pflanzen aufbewahrt werden, so ist das dünne Ausbreiten an der freien Luft, am besten gleich aufs Feld das sicherste Mittel, weil die Luft hier nur austrocknet und die festen Theile vor Fäulung bewahrt. — Pferdemist findet so die beste Verwendung; soll aber die Fäulung beschleunigt werden, so geschieht es öconomisch am besten, wenn der Mist gleich untergepflügt wird — Rindvieh= — Schweinemist. —

Da die Wärme bei der Fäulung so wesentlich, daß diese bei Frost ganz stockt, so kann bei Frostkälte der Mist unbedenklich auch in kleine Haufen auf das Feld abgeladen werden.

Für das Ueberdüngen der Saaten sind in Deutschland folgende Regeln zu beachten:

1) Man wende dazu nur kurzen und gut egal gemengten Mist, am besten eine Mischung von Kloakendung, Mist, Federviehmist, Asche u. s. w. mit zwei Theilen Erde vermengt an, wovon $\frac{1}{4}$ der gewöhnlichen Düngung genug ist.
2) Auf lockerem Boden ist die Ueberdüngung nützlicher, als auf thonigem.
3) Sie kann nur dann gut wirken, wenn der Regen sie früh genug in den Boden spült und ist daher nur im Winter für Wintersaaten, Klee u. s. w. aufgebracht nützlich, für Sommersaaten aber nicht zu empfehlen.
4) Für Getreide verwende man keinen mit Unkrautsamen gemengten Compost, welcher aber für Klee unschädlich ist.

Geyer 14 ff. ist dafür, daß das Liegenlassen des gebreiteten Mistes weniger schädlich bei verrottetem, als bei frischem, strohigem Miste sei; der rasch un=

tergeackerte Mist wirkt langsamer, aber andauernder, und eignet sich daher besser bei Dungmangel.

Nur lasse man den Mist nicht auf Haufen liegen, weil man sonst Geilstellen bekommt.

Koppe II. 97 will den Mist, da die beste Methode wohl die sei, welche weder nach der einen noch der anderen Seite hin zu weit gehe, alle 6—8 Wochen ausgefahren haben. Hinsichtlich des Unterackerns hat er folgende Ansicht:

In den Frühlings- und Sommermonaten, wo anhaltend trockne Witterung zu erwarten ist, fährt man mit dem baldigen Unterpflügen besser, ebenso überall da, wo die lockernde Arbeit in Betracht kommt, endlich dann, wenn man eine baldige Vertheilung des Düngers in die ganze Ackerkrume zum kräftigen Anwachsen gewisser Saaten wünschen muß, wie bei den Oelsaaten der Fall ist. Anders aber ist es freilich mit dem, welchen man im Laufe des Herbstes und Winters, so wie es Zeit und Umstände gestatten, ausführt, bei welchem in der Regel der Zustand des Bodens das Unterpflügen nicht gleich gestattet; die Cultur aber auch jeden Nachtheil zu rascher Zersetzung vorbeugt. Doch rathe ich, den Mist auch im Herbste unterzuackern, weil es niemals schädlich ist.

Auch er ist gegen das Aufsetzen in kleinen Haufen, außer auf steilen Feldern, wenn man bei Frost und Schnee ausfährt. Das Thauwasser würde hier den breitliegenden Mist auslaugen und abschwemmen. Für entfernte Felder empfiehlt er das Aufsetzen in große Haufen, wenn nicht gleich ausgefahren werden kann.

Das Obenaufdüngen ist nur ein Nothbehelf, der sich entschuldigen läßt, aber ich kenne keine Frucht, die nicht besser dabei gedeiht, wenn der Mist in den Acker, als auf denselben gegeben wird. Die Auflockerung der Krume geht beim Obenaufdüngen ganz verloren.

Block I. 224 empfiehlt für den Winter die Anlegung von größeren Düngerhaufen für höchstens 2—3 Morgen, „Brandhaufen", welches den Vorzug vor dem Ausfahren in kleinen Haufen verdient, welche man nie dulden soll. Streu, Schilf und dgl. in diese Haufen zu mischen, ist nicht so gut, wie deren Verwendung im Stall. Kann der Dünger nicht im Stalle belassen werden, so ist es besser, die Felder im Herbste zu stürzen und ihn dann auf das gestürzte Land sogleich auszubreiten, wobei zwar etwas an Kraft, aber doch nicht so viel verloren geht. Nur im trocknen Juni, Juli und August habe ich es mir zur Regel gemacht, sofort unterzupflügen.

Auf lockeren, leicht austrocknenden Boden wirkt der kurzgefaulte, auf bündigen, kalten, feuchten der noch nicht verrottete Mist am besten. Daß aber ein Wagen verrotteter Mist mehr wirkt, als ein Wagen noch nicht verrotteter, versteht sich von selbst. Nur in seltenen Fällen kann das Faulenlassen bis zum speckartigen Zustand räthlich sein.

Aller Dünger soll immer nur zu sicheren Früchten verwendet werden, weil dem Dünger die meiste Kraft im ersten Jahre entflieht. Verwendet man ihn zu unsicheren Früchten und mißrathen auch diese, so ist die Dungkraft zum großen Theil verloren. Daß der Mist nicht in nassen Boden eingeschmiert werden darf, versteht sich von selbst; sowie daß er im Boden nicht zu viel gestört, gelockert und gewendet werden darf.

Im Allgemeinen soll der Mist nur flach untergepflügt werden, weil er am besten wirkt, wenn er mit der Luft in Berührung bleibt. Haben wir Mist genug, so hilft ohne Zweifel starke Düngung auf 6—8 Zoll untergebracht mehr, aber, wenn wir, wie gewöhnlich, keinen Ueberfluß haben, müssen wir nur flach unterbringen. Auf naßkalten, bündigen Boden aber wirkt flache und schwache Düngung

meistens gar nicht, hier gilt als Hauptregel, den Dünger nicht eher auf den Acker anzuwenden, bevor er nicht durch zweckmäßige Cultur zum Morschen und zur Auflösung gebracht, so wie empfänglich zur Aufnahme des Düngers gemacht ist, dann aber starke und einmalige Düngung anzuwenden; bei thätigerem Boden hilft schwache und öftere mehr. Am besten ist es, den Dünger der Brach- oder Stürzfurche einzuverleiben, doch giebt es auch Ausnahmen.

Das Obenaufdüngen ist nur mit kurzem Miste vortheilhaft, und gut, wenn es gleich nach der Einsaat, bevor die Saat aufgegangen ist, geschieht.

Schmalz erinnert, daß beim Unterpflügen darauf gesehen werden müsse, daß der Mist, besonders der strohige, nicht vom Pfluge auf Haufen geschoben und nicht bedeckt wird, in mehreren Gegenden ist es daher bei sorgfältigen Wirthen Sitte, daß immer ein Junge mit der Mistgabel hinter dem Pfluge hergeht, um, zumal bei starker Düngung, den ausgestreuten Mist möglichst gleichmäßig in die Furche zu legen, was, wie Linke I. 156 bemerkt, ganz besonders im Altenburgischen üblich ist, wo auch immer sorgfältig darauf gesehen wird, daß sich der stark aufgefahrene Dünger nie zusammenschiebt und der Pflug sogenannte Nester machen kann. I. 195 führt derselbe ferner an, daß im Altenburgischen der Mist nur, wenn viermal zu Weizen gepflügt wird, auf die Wendefurche gefahren und flach eingepflügt wird, so daß er bei der folgenden Pflugart (Ruhrfurche) bei einem Untergreifen der vorigen Furche in die Mitte der Ackerkrume zu liegen kommt und dann mit großer Vorsicht die Saatfurche gepflügt wird.

v. Lengerke, Mecklenb. Landw. II. 28 bemerkt, daß der frische Mist auf trocknem Boden und bei trockner Witterung immer schädlich sei für die Vegetation und daß es überhaupt nicht ganz ungegründet scheint, daß der Dünger erst einer gewissen Fermentation unterworfen werden müsse, bevor er dem Felde einverleibt wird; die nachhaltendsten und stärksten Wirkungen werden sich stets nur von dem etwas gegohrenen Dünger ergeben.

v. Pabst I. 188 ff. ist der Ansicht, daß am wenigsten Dungstoff verloren geht, wenn der Dünger sofort nach dem Ausfahren untergepflügt wird und daß es weniger schade, ihn ausgebreitet liegen zu lassen, als ihn in Haufen zu setzen; wohl aber dürfe der Mist nicht ausgebreitet liegen, wenn noch Frost und Schnee bevorstehe. — Lange Zeit vor der Saat zu düngen und den gedüngten Boden in der Zwischenzeit häufig zu pflügen, ist um so unvortheilhafter, als der Boden lose und thätig ist und der Mist schon gegohren hat. Wenn der Dünger mit der vorletzten Furche untergebracht wird, reicht das nachfolgende Pflügen und Eggen hin, um den Dünger im erforderlichen Grade mit dem Boden zu mengen. (Aehnlich Schlipf I. 57.)

Schweitzer I. 289. Die Düngerausfuhr ist immer im Sommer am stärksten, weil da gewöhnlich der Schafmist und ein großer Theil des Sommermists zu Raps, Wintergetreide u. s. w. hinausgefahren wird, wodurch dann das Unterbringen mit der Brachfurche ohnehin meist vorgeschrieben ist. Das Ueberdüngen der Saaten widerräth er und will es nur allenfalls bei Esparsette und Luzerne angewendet wissen; Compost ist aber immer besser. I. 214. Das Aufsetzen des Mistes in kleine Haufen ist ganz zu verwerfen.

I. 290 und II. 119 erklärt er sich ebenfalls sehr dagegen, den Mist in größeren Haufen zusammenzubringen, wenigstens, wie er indessen doch hinzufügt, in großen Haufen von mehr als 100 Fudern, wie man es häufig da wahrnimmt, wo entfernte Felder im Winter gedüngt werden. Er behauptet, daß es fast eben so nachtheilig wie das Stehen in kleinen Haufen sei, da die Gährung hier

ungleich rascher als auf der Miststätte vor sich geht; er will lieber den Mist auf den Schnee gestreut haben. Indessen meint er doch, daß das Stehenlassen des Mistes in größeren Haufen, wenn er mit Erde geschichtet und damit zugedeckt wird, weiter nicht nachtheilig und sogar empfehlenswerth sei, wenn man die kalten Wintertage zur Düngerausfuhr auf entferntere Felder benutzen will.

Veit I. 356 meint in Betreff des Liegenlassens des gebreiteten Mistes auf dem Acker, daß seine Zersetzung und Verflüchtigung hier bei weitem nicht in dem Grade stattfinde als auf der Miststätte, wo er höher zusammengehäuft liegt; auch wird durch das längere Aufliegen des Düngers die Oberfläche des Bodens locker, aufgeschlossen und feucht erhalten und insbesondere nach Regen oder durch Schneewasser die obere Schichte von den durch das Auslaugen des Düngers ausgezogenen Pflanzennahrungstheilen durchdrungen; jedoch wird trockner Boden durch das nochmalige Unterpflügen des ausgetrockneten, nicht zersetzbaren Restes von dem durch längere Zeit auf der Oberfläche ausgebreitet gelegenen Dünger gewöhnlich hernach zu locker. Er fügt indessen Lehrbuch 89 hinzu, daß, wenn man den ausgebreiteten Dünger längere Zeit auf der Oberfläche liegen lasse, so verflüchtigten sich durch die freie Einwirkung der Atmosphärilien viel düngende Stoffe ungenützt und der Dünger wird ausgetrocknet; auch muß hierbei auf die Wirkung des Düngers verzichtet werden, welche dieser, mit der Ackerkrume gemengt, dadurch äußert, daß er die Beschaffenheit derselben verbessert und mancherlei Zersetzungen und Verbindungen eingeht.

Ueberhaupt sind viele Landwirthe der Meinung, daß das lange Liegenlassen des gebreiteten Mistes nichts tauge, weil er dann verwittert, wenn es gleich nichts schadet, ihn bloß eine Zeit lang gebreitetet liegen zu lassen, wo dann bloß die Gährung unterbrochen wird und die Bedeckung des Bodens durch ihn vortheilhaft wirkt.

Lehrbuch 89. 96 glaubt Veit, daß die vollkommenste Erhaltung und Benutzung der düngenden Kräfte unter den meisten Verhältnissen eigentlich nur durch das Unterpflügen des Düngers kurz vor der Saat bewirkt werde; wird nämlich der Acker von der Düngung bis zur Saat stark bearbeitet, so zersetzt sich bis dahin ein großer Theil des Düngers, und zwar um so mehr, je auflöslicher der Dünger zu der Zeit der Verwendung war und wird schon vor der Saat unbenutzt verschwunden sein.

Sprengel 242 ff. Früher waren die Meisten der Ansicht, daß der Mist nicht frisch, sondern erst im speckartigen Zustand untergepflügt werden dürfe. Nach 1802 sah ich bei Thaer den Mist in der Mistgrube gänzlich umarbeiten, damit er um so früher in diesen Zustand komme. Der früher so vielfach angefeindete große Reformator änderte erst später seine Meinung und seitdem sind alle wissenschaftlich gebildeten Landwirthe derselben Ansicht, daß es besser ist, den Mist so frisch als möglich in den Boden zu bringen. Genau genommen hängt aber diese Frage von dem Boden, den Früchten, die man bauen will, und der Jahreszeit ab.

Der lose, trockne, humusarme Boden verlangt im Frühjahr und Sommer gut zersetzten Mist; der für ihn für den Sommer bestimmte Mist wird zweckmäßig mit humusreicher Erde vermischt; im Spätherbst und Vorwinter kann selbst der humusärmste trockenste Boden frischen Mist erhalten, weil er zu dieser Zeit Feuchtigkeit genug zu seiner Zersetzung und zur Bindung des Ammoniaks findet.

Der thonige und noch mehr der eisenschüssige Boden erfordern immer ganz frischen Mist, weil dieser ihn lockerer und trockener macht, mittelbar auch ihn erwärmt, dadurch daß er durch Lockerung der erwärmten Luft Zutritt verschafft und rascher verdunstet. Der humusreiche, besonders der viel Humuskohle besitzende Boden erfordert möglichst frischen Mist, weil das sich entwickelnde Ammoniak den Humus zersetzen muß.

Allen übrigen Bodenarten sagt der Rindviehmist im ersten Zustand der Zersetzung am besten zu, wozu im Frühjahr und Sommer 2—4, im Herbste und Winter 6—9, selten 10 Wochen erforderlich sind, ein Zustand, bei welchem möglichst wenig Verlust noch stattgefunden hat. Ein schon in Fäulniß begriffener Mist zersetzt sich im Boden rasch und vollkommen, ein halb verrotteter Mist, flach untergepflügt, nimmt im Boden niemals kohlige Beschaffenheit an, weshalb schon allein in vielen Fällen der Mist nie anders als schon halb verfault angewendet werden sollte.

261 ff. Die Vermischung des strohigen und schon zersetzten Mistes wird am sichersten auf dem Felde selbst durch die Größe der abzuschlagenden Haufen vorgenommen, wenn man nicht den strohigen Mist zuvor abziehen und nach der Ausräumung auf dem Boden der Grube ausbreiten will. Sehr nasser Mist muß vor der Abfuhr auf Haufen abtrocknen. Auf entlegenen Feldern und im Winter errichtet man große, sog. Brandhaufen, welche jedoch nicht höher als 4 Fuß angelegt werden dürfen, so daß sie 80—100000 Pfd. enthalten, fest und dicht zusammengeschlagen werden, in feuchtem Zustand aufgeschichtet, schichtweise mit Erde bedeckt, wo möglich auch mit Schnee durchschichtet und zweckmäßig mit Plaggen und Rasenstücken durchschichtet und bedeckt werden müssen. Nach dem Auseinandertheilen muß die Unterlage 2—3 Zoll tief weggenommen und auf dem Felde vertheilt werden.

Auf Felder, die mit Erbsen, Kartoffeln, Bohnen u. dgl. bestellt werden sollen, und zuvor durchs Pflügen gelockert worden sind, fährt man den Mist, sofern der Boden nicht naß oder sehr abhängig ist, auch wohl während des Spätherbstes und ganzen Winters darüber hin und breitet ihn sofort darüber aus. Ist der Mist ganz frisch, so geht wenig verloren, halb zersetzt aber, viel. Am wenigsten darf der viel Ammoniak entwickelnde Pferde- oder Schafmist ausgebreitet liegen bleiben und niemals irgend ein Mist über Winter bei gefrornem und mit Schne bedecktem Boden ausgebreitet werden.

Jeder Mist muß sofort gebreitet werden; kann das nicht geschehen, so sind die abgezogenen Haufen sofort mit Erde zu bedecken. Das Breiten muß sehr sorgsam geschehen, sollte immer Weibern, die gelenkigere Arme haben, übertragen und niemals in Accord gegeben werden. In Norwegen eggt man den gestreuten Mist schnell mit der Stachelwalze, wodurch er gleich gut mit der Erde vermischt wird.

Je schneller der Mist untergepflügt wird, um so besser; wo es nicht geschehen kann, überziehe man ihn gleich mit einer schweren Walze; niemals pflüge man ihn im nassen Zustand des Bodens unter, auch niemals tief, weil er sonst in den halb verkohlten Zustand übergeht, in welchem er nur wenig Nahrung bietet; außerdem werden dadurch seine Salze durch das Regenwasser zu tief hinuntergespült. 2—3 Zoll tief ist am besten, immer aber gut, so daß er vollständig unter die Erde kommt. Tiefer gepflügter Mist muß später wieder an die Oberfläche gebracht werden, wobei darauf zu sehen ist, daß etwas von der unter dem Miste gelegenen Erde mit herauf kommt. Nach dem Pflügen ist zu walzen, dann, wenn es irgend geht, noch 1- oder 2mal zu pflügen und zu eggen, außer auf Sandboden, welcher niemals lange vor der Saat bedüngt werden darf, da er sonst zu sehr auslaugt. Deshalb giebt man auf solchem Boden oft im Herbst lieber die Obenaufdüngung. War der Mist schon zersetzt und gut mit Plaggen durchmengt, so hat es nichts zu sagen; war er aber noch nicht zersetzt, so ist diese Methode ganz zu verwerfen.

Die Obenaufdüngung war früher sehr beliebt, meine Ansicht darüber ist:

1) Sie verhindert im Sommer das Austrocknen des Bodens;
2) sie gewährt im Winter den Pflanzen einigen Schutz;
3) sie verhindert im Frühjahr ein wenig das Auffrieren der Saaten;
4) sie übertreibt die Pflanzen nicht und

5) kommen die Düngertheile, wenn der Boden nicht zu durchlassend ist, nicht außer den Bereich der Wurzeln. — Als Nachtheile aber kommen in Betracht:
1) Der Mist wirkt nicht so kräftig auf den kohligen Humus des Bodens;
2) bei trockner Witterung kommt er gar nicht zur Wirkung;
3) verflüchtigt sich durch Anziehung von Sauerstoff ein großer Theil des Kohlenstoffs;
4) geht ein bedeutender Theil des Stickstoffs als Ammoniak verloren;
5) es entsteht, weil viel Kohlensäure entweicht, weniger Humussäure;
6) im Wintergetreide erzeugen sich unter dem Miste viel Quecken und Gräser;
7) der Boden trocknet im Frühjahr langsamer aus, bleibt länger kalt und die Vegetation verzögert sich;
8) beim plötzlichen Schmelzen des Schnees werden viele Düngertheile fortgespült;
9) der Boden wird beim Fahren und Streuen so fest, daß die Luft nicht eindringen kann;
10) dem Boden fehlt die nothwendige Lockerung;
11) der Mist zieht Mäuse und Ungezieser an, welche Schutz darunter finden;
12) bei Stürmen wird ein Theil des Mistes verweht und
13) im Winter ein Theil von den hungrigen Krähen und im Sommer von den Käfern aufgefressen.

Ich kenne also nur einen Fall, wo das Obenaufdüngen am Platze ist: auf losem Sandboden, wenn man speckigen Mist anwendet; eher gerechtfertigt ist es, wenn man bei Mangel an Mist mit dem Unterpflügen nicht herum kommen könnte.

269. Meine Gründe für schnelles Unterpflügen des Mistes sind:

Der Stickstoff verdunstet als Ammoniak. — Dadurch verharrt der übrig bleibende Theil um so mehr im Zustande des kohligen Humus — es entwickelt sich viel Kohlensäure, zumal bei abwechselnd trocknem und feuchtem Wetter. — Der untergepflügte Mist bringt das Unkraut bald zum Keimen, der auf dem Lande liegende nur die der Oberfläche nahe liegenden Samen. — Der Boden wird früher gelockert. Der einzige Vortheil des Obenaufliegens ist der, daß der Mist rascher sich zersetzt, indem er an der Luft schon vermodert; er wirkt dann allerdings auf die erste Frucht stärker, aber übertreibt sie auch und hält nicht nach.

Der geeignetste Zeitpunct des Ausfahrens hängt zwar von den allgemeinen Wirthschaftsverhältnissen ab, allein es ist doch auch mancherlei Regel dabei zu beachten; stark verquecktes und verunkrautetes Feld darf nicht eher bedüngt werden, bis es durch sorgsame Bearbeitung gesäubert ist. Sandboden soll niemals viel vor der Einsaat gepflügt werden, der Thonboden dagegen kann den Mist nicht früh genug erhalten. Unvergohrner Mist muß sich vor der Saat erst im Boden zersetzen; die meisten Handels- und Gartenfrüchte gedeihen nicht gut, wenn man sie auf den frisch gedüngten Boden aussäet, während die Kartoffeln selbst in solchem Mist gebaut werden können, der frisch vom Vieh weg kommt.

Rothe 101. 103 hält es für ganz unzweckmäßig, den Mist bei Frostwetter auszufahren, da er dann nicht untergepflügt werden kann, wodurch er leidet; denn kommt auf den gestreuten Dünger Schnee, Thauwetter und wieder Frost, so verliert er nicht bloß an seinem Werthe, sondern auch an Substanz, die von dem abfließenden Wasser fortgespült wird. Eher kann er im Sommer auf dem bearbeiteten Boden einige Tage ohne Nachtheil liegen bleiben, wo dann die Erde seine flüchtigen Bestandtheile einsaugt. Ein baldiges Unterpflügen bleibt jedoch immer besser.

132 ist er, zumal beim Roggen, gegen langes Unterpflügen des Mistes vor der Saat. Er behauptet, daß die Ruhrfurche die rechte Zeit sei, dem Dünger seine

höchste Wirksamkeit zu verschaffen; denn wenn er mit der Brachfurche untergebracht werde, so käme er in uncultivirten Boden, dessen Thätigkeit erst später beginnt; wogegen er, mit der Wende- und Ruhrfurche untergebracht, einen bereits zersetzten, thätigen Boden findet und seine Wirksamkeit sofort eintritt. (was dahingestellt bleiben mag d. V.) Beim Weizen schreibt er übrigens doch auch das Unterbringen mit der Brachfurche vor.

Auch mehrere Andere sind der Meinung, daß eine spätere Düngung auf die erste Ernte wirksamer wäre, als eine lange vorausgegangene, und deshalb das Unterbringen mit der Ruhrfurche dem Unterbringen mit der Brachfurche vorzuziehen sei, das Auffahren mit der Saatfurche tauge aber nichts, ausgenommen im Sandboden.

Boussingault II. 37 bemerkt, daß ungefaulter Dünger und ungefaulter Urin immer weit langsamer wirkt, als wenn man sie aufs Feld bringt, nachdem sie vorher eine Gährung oder angehende Fäulniß erfahren haben, ohne sich jedoch in Regeln über die hier obschwebenden Fragen näher einzulassen (vgl. Stöckhardt I. 46).

Kleemann, Anleitung 53 ist sehr dafür, den gebreiteten Mist bald unterzupflügen, um zu starkes Austrocknen zu verhüten, wo er, besonders der kurze oder speckige, dann die Fähigkeit verliert, schnell und leicht zu verwesen, verkohlt und zu einer Art leichten Torfes wird, der sich nur höchst langsam zersetzt. Bei feuchtem Wetter kann er eher eine Zeit lang auf dem Acker liegen bleiben. Bleibt er so lange liegen, bis er speckartig wird, so hat er an 25 % seines Gewichts und 50 % seines Volums verloren, weshalb er auf kalten, schweren Boden solchen speckartigen Mist überhaupt nicht angewendet wissen will.

Als besten Zeitpunct zur Ausfuhr will er den angesehen haben, wenn die Streumaterialien den Grad der Zersetzung erreichen, daß sie zwar ihren Zusammenhang ziemlich verloren haben, die Masse aber sich doch noch bequem mit der Gabel laden läßt; indessen ist langer oder roher Mist auf schwerem Boden am wirksamsten.

Es ist indessen nicht immer möglich, die schickliche Zeit zur Düngerausfuhr so zu treffen, daß der Mist jenen Grad der Zersetzung erreicht hat; es bleibt daher im Allgemeinen die Regel, ihn eher zu wenig als zu viel zersetzt auszufahren. Der Verlust an Mist ist im letzten Falle zu groß, und der dunkelbraune, fast schwarze, speckige Mist ist nichts weniger, als der vorzüglichste, wofür man ihn sonst hält. (Vgl. v. Schwerz und Geyer.)

Im Uebrigen dringt Kl. auf sorgfältiges, klares Breiten und accurates Unterpflügen; denn nur der Mist, welcher mit der Ackererde in einige Berührung gekommen ist, wird seine volle Wirksamkeit äußern. Hinsichtlich der Zeit des Unterpflügens sagt er: Wird die Düngung dem Acker zu lange vor der Bestellung gegeben und der Acker nochmals gepflügt, so werden sich allerdings manche düngende Theile ungenutzt verflüchtigen; indessen ist hier die Beschaffenheit des Ackers mit zu berücksichtigen. Schwerer Boden z. B., mit gewöhnlichem Stall- oder Rindviehmist gedüngt, muß die Düngung 3—4 Monate vor der Bestellung erhalten; wogegen Schafmist, der ohnehin im Acker schneller verrottet, am besten mit der Ruhrfurche, oder 6—7 Wochen vor der Bestellung untergebracht wird, besonders auf etwas kalkhaltigem Boden. Nach der Hordendüngung muß aber der Acker baldmöglichst bestellt werden. (Vgl. Sprengel.)

Die Düngerausfuhr ist übrigens im Sommer am stärksten, weil da gewöhnlich der Schafmist und ein großer Theil des Sommermistes zu Raps, Wintergetreide ꝛc. hinausgefahren wird, wodurch denn das Unterbringen mit der Brachfurche ohnehin meist vorgeschrieben ist. (vgl. Schweitzer I. 289 und Koppe.)

Patzig 95. 104 hält es für zweckmäßig, bei der Düngung zu Wintergetreide den gestreuten Mist ein paar Wochen auf dem Acker liegen zu lassen, ehe er untergepflügt wird, da der Acker sich dadurch besser mürbe.

Schlipf I. 127 bespricht zu der Verwendung des Mistes zunächst die Frage, in welchem Zeitpuncte der Zersetzung derselbe angewendet werden soll.

Der frische, strohige Mist gewährt folgende Vortheile:

1) Man kann eine größere Fläche damit bedüngen, als mit dem verrotteten Mist.
2) Er giebt dem Boden eine vortheilhafte Lockerung und erwärmt den kalten Boden.
3) Durch seine langsame Verrottung oder Auflösung hält er im Boden länger an.
4) Die durch seine Gährung entstehenden Luftarten werden von dem Boden eingesogen, und man erleidet dadurch gar keinen oder nur einen geringen Verlust.
5) Den damit gedüngten Wiesen giebt er den nöthigen Schutz gegen die Frühjahrsfröste.

Als Nachtheile kommen aber in Betracht:

1) Er taugt nicht für alle landwirthschaftlichen Gewächse, namentlich nicht für Lein, Hanf, Tabak und alle Gartengewächse, welche einen mehr aufgelösten Dünger verlangen.
2) Er vertheilt seine Nahrungskraft im Boden weniger gleichförmig.
3) Er führt vielen keimfähigen Unkrautsamen dem Boden zu.
4) Er erschwert das Pflügen und Eggen.
5) Mäuse finden öfters Schutz unter seiner Decke, wenn der Klee über Winter damit bedüngt wird.
6) Er trägt hauptsächlich zur Bildung von Brand bei dem Getreide und zur Entstehung der Herbstfäule bei den Kartoffeln bei.

Der halb verrottete Mist paßt für jeden Boden und jede Pflanze. — Im Sommer erreicht er diesen Zustand in 6—8 Wochen, im Herbst und Winter in 10—12 Wochen.

Er und der ganz verrottete Mist haben folgende Vortheile:

1) Sie machen den lockern, leichten Boden bindender.
2) Sie wirken schneller und kräftiger, als der frische Mist und zahlen dadurch das Capital früher heim.
3) Die Fuhrkosten sind geringer und 4) sind sie leichter unter den Boden zu bringen;
5) sind sie reiner von Unkrautsamen, als der frische Mist.

Nachtheile dagegen sind:

1) die durch die Auflösung auf der Miststätte entstehenden bedeutenden Verluste;
2) die damit zu bedüngende verhältnißmäßig viel kleinere Fläche;
3) das bei gewissen Pflanzen in feuchten Jahren häufige Lagern des Getreides.

Nassen und kalten Boden düngt man gern im Frühjahr und Sommer; mit Pferde- und Schafmist gern vor Winter.

Das baldige Unterpflügen ist zu rathen:

bei anhaltend trocknem Wetter, für Pferde- und Schafmist, überall, wo durch den Mist der Boden gelockert werden soll, auf abhängigen Feldern, bei starker und seltener Düngung, bei noch nicht vergohrnem Miste, bei Mangel an Mist, und wenn der Mist langsam wirken soll.

Das Obenaufliegenlassen dagegen räth sich:

wenn der Mist schnell wirken soll, vorausgesetzt, daß er rein von Unkraut sei; bei schwacher und öfterer Düngung; bei naß aufgeführtem Miste.

Hinsichtlich des Obenaufdüngens wie Sprengel.

Auch er ist gegen das Sitzenlassen des Mistes in kleinen Häufchen, für sorgsamstes Ausbreiten, flaches Unterpflügen und für die Anwendung des Mistes nur zu sicheren Früchten, worin alle Schriftsteller übereinstimmen.

Magerstedt meint, daß der Mist in den Acker, nicht auf den Acker gehöre, 258 erklärt er sich aber für 14tägiges Liegenlassen des Mistes auf dem Boden.

Brieger 244 dagegen empfiehlt das Obenaufdüngen sehr.

Dittmann I. 315 tritt der Ansicht, daß der Dünger im Boden während der Brachbearbeitung einen Theil seiner Kraft verliere und deshalb erst später gedüngt werden müsse und überdies der Mist bei jedem Trocknen an seiner Wirksamkeit verliere, nur dann bei, wenn der Boden sandig und trocken ist.

Hlubeck I. 207 ff. ist für sofortiges Unterpflügen des Mistes.

Als normaler Zustand des Stallmistes beim Ausfahren, in welchem derselbe am vortheilhaftesten angewendet werden kann, muß der mürbe Zustand desselben angesehen werden, weil er in diesem Zustande den meisten Grundstücken, sowohl in mechanischer Beziehung — speckartiger Mist paßt nämlich nur für den Sandboden, der strohige oder lange nur für sehr schweren oder bündigen Boden besser, und zwar, weil im ersteren Falle der Boden mehr Feuchtigkeit erhält, weniger erhitzt und nicht loser gemacht wird, das Gegentheil aber im zweiten Falle stattfindet — als auch in physiologischer Hinsicht am besten entspricht, weil der Mist im mürben Zustande bereits so viel auflösliche Materie besitzt, daß schon die erste Frucht in ihm hinreichendes Material zur Erzeugung ihrer Gebilde findet.

Den Verlust, welchen der Stallmist bis zur Erreichung dieses mürben Zustandes erleidet, nimmt er, in runder Summe, zu $\frac{1}{6}$ des aus dem Futter und der Streu berechneten Quantums an, welcher Verlust nur in Rechnung gebracht werden muß. Hieraus ergiebt sich, daß jede Gestattung einer weitern Gährung des bereits mürbe gewordenen Stallmists höchst nachtheilig ist, und die Nothwendigkeit, den Stallmist in seiner Zersetzung zu hemmen, wenn er nicht sogleich angewendet werden kann, sobald er mürbe geworden ist. Eine Wirthschaft, welche hinlängliche Düngmaterialien erzeugt, um sich auf dem Beharrungszustande zu erhalten, wenn der Dünger in dem gehörigen mürben Zustande angewendet werden kann, ist dies nicht mehr im Stande, wenn der Stallmist bereits einen Verlust von $\frac{1}{4}$ oder gar $\frac{1}{2}$ seines ursprünglichen Gewichts verloren hat.

Er fügt hinzu, daß man nicht irre, wenn man die Behauptung ausspricht, daß die großen Angaben in Betreff der Bodenaussaugung der einzelnen Culturpflanzen ihren letzten Grund zum Theil in der fehlerhaften Behandlung des Düngers bei seiner Production haben. Vergleicht man das angewendete Düngermaterial mit dem erzielten Erzeugnisse, so wird man bei solcher Unwirthschaft finden, daß das erstere oft 2—3mal größer sein muß, als das letztere, während man im Allgemeinen bei gehöriger Oeconomie mit einem dem Erzeugnisse gleichen Quantum ausreichen kann. Leider ist es aber, selbst in den bestgeführten Wirthschaften, nicht immer möglich, den Stallmist sogleich anzuwenden, wenn er den mürben Zustand erreicht hat und er erleidet daher oft, unabwendbarer Verhältnisse und Umstände halber, einen größeren Verlust als $\frac{1}{6}$ $\frac{0}{0}$, worauf aber dann gehörige Rücksicht bei der Ertragsberechnung genommen werden muß.

Er und Schober I. 184 erklären sich gegen das längere Liegenlassen des Mistes in kleinen Häufchen sowie im gebreiteten Zustande, weil es immer Verluste bringt, wenn der Dünger nicht gegohren ist. Der Mist muß daher möglichst bald untergepflügt werden und wenn er im Winter ausgefahren wird, so

ist es besser, ihn in mit Erde geschichteten Haufen auf dem Felde aufzusetzen, als ihn gebreitet noch so liegen zu lassen.

Auch gegen das Obenaufdüngen spricht Hlubeck sich aus.

Gumprecht hält das Auffahren des Mistes in mittelgroße Haufen von 10—20 Fudern, aber wenigstens 1 Fuß hoch mit Erde bedeckt, für gut; größere Haufen bleiben aber immer nachtheilig, weil dann durch Zersetzung zu viel von der Quantität verloren geht.

Stöckhardt 107 ff. erklärt es als ganz unzweifelhaft, daß der Landwirth den Stallmist besser ausnutzt, wenn er ihn in frischem, unvergohrenem, strohigem Zustande, als im verrotteten auf die Felder bringt und unterpflügt. Die Fäulniß und Verwesung desselben gehe so unter einer schützenden Decke vor sich, welche alle Grasarten absorbire, so daß die Pflanze auch das erhalte, was sonst auf der Miststätte verloren gehe. Wie bedeutend diese Verluste seien, gehe daraus hervor, daß 100 Ctr. frischer Mist auf etwa 80 Ctr. beim Liegen bis zum mürben oder halbzersetzten Zustande, auf etwa 60 Ctr. beim Liegen bis zum speckigen Zustande und auf etwa 40—50 Ctr. beim Liegen bis zum ganz zersetzten Zustande übergehen. Aus 100 Ctrn. Stallmist gingen also verloren

im ersten Falle	5 Pfd. Stickstoff,	im Werthe von etwa	1 Thlr.
im zweiten =	10 = =	= = = =	2 =
im dritten =	20 = =	= = = =	4 =

wenn man den Gehalt von 100 Ctrn. frischen Stallmistes zu etwa 40—50 Pfd. Stickstoff annimmt. Ein Fuder speckigen Mistes werde zwar etwas mehr Wirkung hervorbringen, als ein Fuder strohigen, aber in keinem Falle in den Mehrkosten entsprechender Weise. Rechnet man ein Fuder des frischen Mistes zu 2 Thlr., so wird ein Fuder speckiger Mist etwa $3\frac{1}{3}$ Thlr. kosten, da hierzu $1\frac{2}{3}$ Fuder strohigen Mistes erforderlich sind. — Der frische Mist lockere und erwärme auch den Boden mehr, stehe aber an Schnelligkeit der Wirkung dem verrotteten Miste nach. Der frische Stallmist kommt mit seiner Wirkung langsamer an, als der verrottete, besitzt aber auch größere nachhaltende Kraft. Je älter ein Mist ist, um so mehr fällt seine Hauptwirkung ins erste Jahr, wogegen der frische bis ins zweite und dritte Jahr wirkt. Man bringe also den frischen Mist, wenn es irgend geht, unmittelbar aus dem Stalle aufs Feld.

Das Obenaufbreiten und namentlich das Liegenlassen in kleinen Haufen kann vom theoretischen Standpuncte nicht gutgeheißen werden, außer etwa zur Winterszeit, wo die Feuchtigkeit des Düngers gefriert und der Mist eine starre Beschaffenheit erlangt. Bleibt er feucht, so zersetzt er sich unter Verlust von Dungstoff weiter; bleibt er trocken, so liegt er unthätig und seine langsame Wirkung wird noch mehr verzögert. Baldigstes Unterpflügen ist immer am vortheilhaftesten. Geht es nicht, so schichte man ihn in großen Haufen, aber auch nicht zu hohen und bringe von $1\frac{1}{2}$ zu $1\frac{1}{2}$ Fuß Zwischenschichten von Erde an. — Ob das Ausbreiten des Düngers auf den zum Umbruch bestimmten Weideschlägen von Vortheil ist, steht dahin. Man soll damit vor dem Umbrechen noch eine reiche Frühjahrsweide erzielen und die üppigere Grasnarbe soll sich weit leichter und schneller zersetzen, also einen besseren Acker liefern, als die mit mageren Pflanzen bewachsene Weidefläche.

Fries I. 31 giebt dem verrotteten Dünger, nach der Erfahrung, bei weitem den Vorzug; will den Mist nur flach untergepflügt haben und das sofortige Unterpflügen aus den von Sprengel und Schlipf angegebenen Gründen unter Umständen für geboten erachtet wissen.

Schulz-Fleeth 307. Ob der frische oder der verrottete Mist den Vorzug verdient, läßt sich im Allgemeinen nicht entscheiden.

Der frische Mist enthält: 1) mehr Kohlenstoff, Wasserstoff und Sauerstoff, also mehr humusbildende Substanzen; 2) weniger Nahrungsmittel in fertig gebildetem, freiem Zustand. Er müßte also für alle die Bodenarten besser sich eignen, welche einer Zufuhr von humusbildenden Stoffen bedürfen, also den leichten Sandboden und humusarmen Lehm- und Thonboden. Der frische Mist lockert aber durch sein Stroh den Boden bedeutend, wirkt also deshalb hier schädlich, so sehr, daß die etwaige günstige Wirkung durch Humuszufuhr ganz aufgehoben wird. Ueberdies findet solche Zufuhr wahrscheinlich gar nicht statt, weil die Theile im lockern Boden sich verflüchtigen. Der Mangel an disponibler Nahrung kommt noch dazu. — Wird einem armen Boden eine Quantität frischer Dünger zugeführt, so kann die während der Vegetationsperiode entbundene Menge von disponibeln Nahrungsmitteln die Concentration der Bodenlösung so wenig erhöhen, daß die Wirkung des Düngers kaum wahrzunehmen ist, während dieselbe Quantität Dünger im stark zergangenen Zustande eine üppige Vegetation zur Folge haben würde. Es ist ein bedeutender Unterschied, ob dieselbe Menge der Nahrungsmittel auf 1 oder auf 3 und 4 Jahre vertheilt wird.

Der frische Dünger eignet sich daher für solchen Boden, welchem eine Lockerung nothwendig oder nützlich ist, und welcher so reich an Nahrungsmitteln ist, daß er nur einen allmählichen und sich gleich bleibenden Zuschuß verlangt. Für den leichteren und ärmeren Boden ist der mehr zersetzte Dung, welcher wo möglich erst mit der Saatfurche zu geben ist, zweckmäßiger.

Ebenso verhält es sich mit der Frage, ob der Dünger auf einmal für mehrere Jahre oder jährlich gegeben werden soll. — Die jährliche Vertheilung des Düngers ist, wenn es sich um einen frischen Stalldünger handelt, nur zulässig und vortheilhaft auf einem in guter, alter Dungkraft stehenden Boden und darf auf ärmerem Boden um so eher angewendet werden, je weiter der Dung in seiner Zersetzung vorgeschritten ist. Von höchster Wichtigkeit ist die gleichmäßigste Vertheilung, besonders auf dem leichten Boden.

Das Liegenlassen des gebreiteten Mistes ist nach Ansicht der Practiker nicht schädlich, neuere Chemiker verwerfen es wegen des entweichenden Ammoniaks, welches aber in nur geringer Menge fertig gebildet im frischen Miste ist; auf dem Acker trocknet er, gleich ausgebreitet, aus und kann sich nicht weiter zersetzen. — Erheblicher Verlust kann nur unter sehr ungünstigen Umständen stattfinden.

Das sofortige Unterpflügen ist eine Forderung, welche sich leichter stellen, als ausführen läßt. Bei stark zersetztem Dünger aber ist der Verlust natürlich stärker, wenn er gebreitet liegen bleibt. Beim Obenaufliegen wirkt der Dünger aber auch durch Beschattung und Bedeckung des Bodens sehr günstig ein, er befördert dadurch die Zersetzung der Ackerkrume, wobei auflösliche Nahrungsmittel und darunter auch Ammoniak gebildet werden. Was also davon an der Oberfläche verfliegt, wird im Boden wieder gewonnen, und rechnet man dazu noch die mechanische Auflockerung des Bodens, so wird man zugeben, daß es voreilig wäre, wenn man die durch das Obenaufliegen des Düngers erzielten günstigen Resultate ohne Weiteres der besseren Conservirung desselben zuschreiben, oder die Nichtverflüchtigung von Ammoniak daraus beweisen wollte.

Bei den vermeintlich günstigen Resultaten von der einen oder anderen Methode geht man meist nur von den ersten und nicht auch von den folgenden Früchten aus, wie doch nothwendig wäre.

Hinsichtlich des Ueberdüngens hat Schulz-Fleeth die Ansichten Stöckhardt's und glaubt, daß noch weitere Versuche, namentlich unter Beachtung

der Wirkung auf alle Früchte einer Rotation angestellt werden müßten, um die Frage entscheiden zu können. Unzweifelhaft werde bei Klee der Wuchs dadurch befördert.

In größeren oder kleineren Haufen darf der Mist unter allen Umständen nicht auf dem Felde liegen bleiben, weil die Zersetzung dadurch zu sehr begünstigt wird, selbst beim Bedecken mit Erde; besser ist schichtweises Durchschichten mit Erde.

Birnbaum II. 414 betont das Bestreuen des Mistes mit Gyps (Begießen mit Schwefelsäure, Vitriol) beim Ausfahren und beim Liegenlassen auf dem Felde, sowie beim Aufsetzen auf dem Felde in Haufen, wenn nicht gleich ausgebreitet werden kann. Außerdem darf aber das Bedecken mit Erde nicht vernachlässigt werden und bei allen Haufen, großen, wie kleinen, muß die Unterlage auf mindestens 1 Fuß entfernt und ausgebreitet werden.

Sofortiges Unterpflügen räth sich, wenn irgend thunlich, unter allen Umständen, indem der Mist gleich nach dem Ausfahren am sorgsamsten gebreitet werden, von den Dungstoffen nichts verloren gehen kann, die Aufsicht mitgegeben wird und gemachte Fehler im Abladen sogleich zu verbessern sind; bei trockner Witterung, auf bündigem Boden, abhängigen Feldern, starker und seltener Düngung, noch nicht durchgegohrnem Miste und beabsichtigter Dauer der Wirkung kann dasselbe nicht entbehrt, bei gewünschter rascher Wirkung, schwächerer Düngung und bei vorzugsweise nassem Miste einige Zeit verschoben werden: im letztern Falle beuge Bedeckung der Haufen mit Erde dem Auslaugen, Ausfrieren oder Ausdörren vor.

v. Rosenberg-Lipinsky II. 169 ff. behandelt zunächst die Furchentiefe beim Unterpflügen von Dünger; der Stallmist darf natürlich nur in einer Tiefe untergebracht werden, bei welcher er mit der Atmosphäre unausgesetzt in möglichst inniger Verbindung bleibt. Das Maß dieser Furchentiefe darf daher bei gebundenem Boden 3—5 Zoll nicht übersteigen. Je strenger der Boden ist, und je weniger derselbe hinter dem Pfluge krümelt und schüttet, desto flacher muß der Stallmist untergebracht werden. In dem Falle aber, daß neugedüngtes Feld auf eine Furche besäet werden soll, bleibt auch auf den gebundenen Ländereien nichts übrig, als zur vollen Tiefe unterzupflügen, oder doch so tief, daß der Mist nicht von der Egge erfaßt werden kann. Schmale Furche werde dann nicht versäumt, einzuhalten. Gleiches gilt für die Unterbringung von Kalk, Lehm, Mergel, Moder, Schlamm, Compost, Guano und anderen käuflichen, bez. künstlichen Dungmitteln. Mit Ausnahme der vier ersten giebt man sie überhaupt besser erst zur Saatfurche. Der Stallmist kann und muß in einer solchen Tiefe untergebracht werden, bei welcher die schnelle Zersetzung des Mistes, theils durch den ungehinderten Zutritt der Luft, theils durch die Erhaltung des richtigen Feuchtigkeitsgrades möglichst begünstigt wird.

§. 197 schildert er ausführlich die verschiedenen Pflug-, Egg-, und Walzarbeiten mit Rücksicht auf die Düngung beim Brachfeld und sonst, immer von dem Gesichtspuncte der möglichsten Lockerung des Bodens ausgehend, damit die Atmosphäre gebührend benutzt und dadurch die Zersetzung des Mistes normalmäßig geleitet werde.

§. 200 werden die Nachtheile des Beetbaues hinsichtlich der Düngung geschildert.

§. 289 ff. Es bedarf wohl keines großen Scharfblicks, um die Ueberzeugung zu gewinnen, daß das baldige Breiten des aufs Feld geschafften Düngers, die sorgsamste Verkleinerung der größeren compacten Dungstücke, sowie die möglichst gleichmäßige Vertheilung des Düngers, sowohl auf dem Felde selbst, als hinter dem Pflug, von dem mächtigsten Einflusse auf jene, für die durchgreifende, bez. nachhaltige Befruchtung des Bodens und die normale Ernährung der Pflanzen,

hochwichtige Momente sein müssen. Dies gilt insbesondere für die Bildung von Ammoniak und Salpeter. Die späteren Pflugfurchen und Eggestriche können und werden zwar Einiges ausgleichen, aber niemals ist hierdurch der große Verlust bei der mangelhaften ersten Unterbringung des Düngers noch nur annähernd zu ersetzen, wenn es die nachhaltige Bodenbereicherung gilt! — Er empfiehlt sogar das Breiten mit der Hand und schließt: Der Landwirth, welcher sein Dungcapital vollkommen ausnutzen und sein Düngmaterial rasch vermehren will, darf daher seinen Stallmist nicht zu Speck verfaulen, oder zu Moder, bez. Torf verbrennen lassen, — er darf mit dem Breiten des ausgefahrenen Düngers nicht säumen, und muß mit Strenge darauf achten, daß bei der Verbreitung und Verkleinerung des Düngers auf dem Felde die Hand thätiger sei, als die Düngergabel.

§. 291. Nach der bisherigen Ansicht schien es unzweifelhaft, daß der auf dem Felde ausgebreitete und nicht alsbald untergepflügte Mist, durch die Einwirkung von Sonne, Luft, Wind und Regen, recht bald seine düngende Kraft verlieren müsse. — Die Praxis machte in neuerer Zeit indeß die entgegengesetzte Erfahrung, und die Wissenschaft erläuterte dieselbe. — Er giebt zunächst Belege aus eigener Erfahrung.

Unter längerem Schutze einer Decke organischer Abfälle sehen wir die Ackerkrume eine Gahre und Bereicherung annehmen, die häufig einer Mistdüngung gleichkommt, weil sich nicht nur eine feuchtwarme Luft bildet, sondern auch der Boden mehr befähigt wird die atmosphärischen Niederschläge zu verdichten, also die Bedingniß zu salpetersauren Verbindungen gegeben ist. Am kräftigsten geschieht dies ohne Zweifel unter der schützenden Decke des thierischen Mistes, vorausgesetzt, daß der Dünger sorgsamst vertheilt und in hinreichender Dosis gegeben ist. Ein Verlust durch Auslaugung kann andererseits auf ebenen Flächen nicht wohl stattfinden, da der Boden die vom Regen ausgewaschenen Bestandtheile aufnimmt und festhält. Auch der Verlust an Stickstoff ist nicht erheblich und wird durch die schnellere Wirkung überwogen, zu welcher der obenaufliegende Mist durch seine schnellere Zersetzung angetrieben wird.

Der Verlust wird durch die schnellere und vollständigere Ausnutzung der Dungmasse im Großen und die reichere Auffangung und Verdichtung der Atmosphärilien reichlich ersetzt, während beim sofortigen Unterpflügen durch die Erddecke eine Verzögerung der Wirkung des Düngers in der Regel unvermeidlich ist, und überdies ein Theil des Dungstoffs, durch Vertorfung, Verkohlung u. s. w. der größeren Stücke auch verloren geht.

Das Obenaufbreiten ist aber im Großen nicht überall anwendbar; auf schwerem Boden ist die mechanische Wirkung oft viel wichtiger, als die eigentliche Dungkraft des Mistes, das Unkraut, namentlich die Quecke, gewinnt zu leicht die Oberhand. Sehr strohiger Mist wird durch den Wind zu leicht weg- und zusammengeweht, in hängiger Lage zu viel abgespült. Für trocken gelegene, ebene, milde, nicht verqueckte Felder, sowie bei kurzem, schon etwas verrottetem Miste ist das Verfahren aber sehr zu empfehlen.

Das Ueberdüngen der Saaten halte ich aber bei unserem Clima für gefährlich. Die Pflanzen verzärteln leicht und vergeilen und kränkeln bei eintretendem Frost, während sie unter hohem Schnee ersticken, während bei Sommersaaten die Vegetationszeit zu kurz ist und bei trocknem Wetter die Wirkung des Mistes wesentlich abgeschwächt wird.

Nur wenn die Herbstsaat zu eilig geschieht und das Düngen unmittelbar vor der Saat gegeben werden muß und sehr strohiger Mist zur Anwendung

kommt, dürfte das Ueberdüngen vorgezogen werden können. Daraus geht unwiderruflich hervor, daß die Hauptwirksamkeit des Mistes in der mechanischen Wirkung beruht, nicht nach dem Stickstoffgehalt berechnet werden kann und daß der Boden keiner künstlichen Zufuhr von Ammoniak bedarf, dieses vielmehr aus natürlichen Quellen ausreichend fließt.

Hinsichtlich des Unterpflügens gilt: je strenger der Boden, je verrotteter der Mist und je näher die Saatzeit herangerückt ist, um so flacher muß der Mist untergepflügt werden und: die Unterbringung des Düngers in nassem Zustande oder in zähem, beziehungsweise in verquecktem Zustand des Bodens ist eine der ärgsten Sünden.

Nasses Ackern auf schwerem Boden ist überhaupt Gift, aber den Dünger naß einackern, ist Arsenik, Strychnin, alles mögliche Schädliche.

Auch nach dem Unterackern muß der Acker stets, auch des Mistes wegen, noch in normaler Lockerung erhalten werden.

§. 47.
Von der Stärke der Mistdüngung.

Meyer 23 rechnet bei reiner Brache zu dreijähriger Düngung 6, zu Erbsen 6—7, zu Hackfrüchten 8, wo möglich 10 Fuder als gehörige Düngung und will nicht mehr, als zu 3 oder 4 Saaten gedüngt haben.

Thaer, Engl. Landw. I. 152. Je thonichter und je bindender der Boden, um so stärker muß die Düngung auf einmal sein, weil sie sonst nicht die Kraft hat, den Boden zu lockern und zu durchdringen. Der Thon scheint eine wahre chemische Anziehung für den hydrogenisirten Kohlenstoff zu haben. Er erfordert vermuthlich einen Grad von Sättigung, bevor er ihn wieder abgiebt. Rohe Thonerde ist deshalb äußerst schwer mit Dünger zu sättigen, behält aber auch die Düngermaterie um so länger. Zwanzig Fuder pro Acker auf einmal haben stärkere und anhaltendere Wirkung gethan, als 30 Fuder zu verschiedenen Zeiten. Auf lockerem Boden verhält sichs umgekehrt. Kalkiger Boden insbesondere erfordert öftere, aber schwache Düngung.

Rat. Landw. I. §. 268. Ein vierspänniger Wagen ladet 36 C.F. Stallmist in dem Zustande der halben Vermoderung. In diesem Zustand wiegt ein rh. Cubicfuß, wenn er kein Wasser mehr abtröpfeln läßt, aber auch nicht dürre ist, 56 Pfd., also ein solches Fuder 2016 Pfd., rund nehmen wir 2000 Pfd. an. Auf guten Wegen und bei guter Witterung kann mehr gefahren werden. Ist das Stroh noch in seiner röhrigen Gestalt im Miste, so wiegt ein zusammengedrückter Cubicfuß höchstens nur 48 Pfd. und das Fuder wird dann höher geladen mit aufgezogenen Leitern, so daß es 5—46 C.F. enthält.

8 solche Fuder pro Morg. sind eine gute oder vollkommene Düngung; dies giebt auf die Quadratruthe 88,6 Pfd. und auf den Quadratfuß etwa 0,6. Bei fünf Fuder pro Morgen oder 55 Pfd. pro Quadratruthe, spricht man von einer schwachen Düngung, bei 12 Fuder von einer starken. Guter, nicht mehr strohiger Schafmist wird in der Regel dem Gewichte nach um $\frac{1}{4}$ schwächer aufgefahren, weil seine ganze Wirkung stärker und schneller erfolgt, oder minder nachhaltend ist.

Diese Düngung wird nun alle 3, 4, 6 bis 9 Jahre wiederholt und pflegt bei öfterer Wiederkehr schwächer, bei seltenerer stärker zu sein.

S. 264 giebt Thaer noch folgende Angaben Anderer, als nach:

Nicolai (Grundsätze zur Verwaltung des Domänenwesens) vom

Rindviehmist 20, Pferdemist 18, Hofmist 25 und Schafmist 15 zweisp. Fuder (wie Thaer meint, nur à 1000 Pfd.).

Graf Podewils (Wirthschaftserfahrungen) pro Morg. 8 Fuder à 10 Ctr., also 80 Ctr.

Rat. Landw. II. 224. Eine zweckmäßige Vertheilung des Mistes ist in einer Wirthschaft von so großer Wichtigkeit, daß sie eine angestrengte Aufmerksamkeit und vollkommene Umsicht verlangt. Ueberdüngung ist zumal den Getreidearten nachtheilig. Es giebt ein Maximum der Dungkraft, besonders der frischen, dem man nachkommen muß, um das möglich Höchste zu erreichen, welches man aber nicht überschreiten darf, wenn man sich nicht einem großen Verluste aussetzen will. Dieser Grad aber läßt sich nicht bestimmt angeben. — Thoniger, feuchter Acker verlangt eine stärkere Düngung als der sandige und kalkige warme Boden. — Bei fruchtbarer Witterung kann eine Düngung, welche sonst völlig gerecht gewesen wäre, schon zu große Geilheit des Getreides und Rückschlag in der Ernte bewirken. Da Solches nur bei Getreide zu befürchten ist, so räth Thaer in allen Wirthschaften, welche sich zu hohem Düngerstand erhoben haben, lieber zu solchen Früchten zu düngen, welchen starker Trieb nicht schädlich wird.

Da aber, wo, wie wohl weit häufiger der Fall sein dürfte, es an Dünger fehlt, also die Sorge um richtige Vertheilung des Mistes nach anderer Seite hin in Betracht kommt, sei darauf zu achten, daß man nur solchen Früchten den Mist gebe, welche die Basis der ganzen Wirthschaft ausmachen oder nur solche Felder vollständig ausdünge, von welchen man wisse, daß sie in Ansehung des Korn- und Streugewinns sicher sind, dagegen soll man aber auch den Hauptfeldern nicht zu viel geben, damit nicht anderen Früchten der Mist unnöthig entzogen würde.

So sicher es sei, daß man immer größeren Erfolg habe, wenn man die Hauptfelder kräftig dünge und die schlechteren vernachlässige, so sei doch, dann, wenn man die kräftigen Ernten und die Inkrafthaltung eines ganzen Gutes im Auge habe, von diesem Grundsatze abzugehen, weil sonst die schlechteren Felder immer mehr herunterkommen und der Gesammtbetrag zu sehr gefährdet würde, ja auf heruntergekommenen Gütern werde es sogar oft räthlich sein, den besseren Feldern Anfangs den Mist etwas zu entziehen, sie aber dann auch schonender zu behandeln; der Rückschlag im Ertrag müsse alsdann freilich zeitweise ertragen werden.

Einmal mit dem Düngeretat im Reinen, sei es hernach aber immer noch nothwendig, hinsichtlich der Stärke der anzuwendenden Mengen auf die Beschaffenheit jedes Feldes Rücksicht zu nehmen. Sollten thonig zähe und lockere sandige und kalkige Bodenarten in gleichem Düngerstand erhalten werden, so sind erstere auf einmal viel stärker als diese zu düngen, weil schwache Düngung hier gar keine Wirkung äußert. Im Allgemeinen aber erforderten doch beide in gleicher Reihe von Jahren dieselbe Menge, nur die Vertheilung innerhalb derselben müsse verschieden sein.

S. 227 rechnet Thaer hinsichtlich der Fuderzahl 2000 Pfd. für eine mäßige Ladung für 4 Pferde; auf guten Wegen und mit kräftigen Zugthieren kann man auch bis 3000 Pfund laden; für zwei Pferde sind 12 — 1400 Pfund zu rechnen.

Den Cubicfuß strohigen Kuhmists rechnet er zu 44, den von zerfallenem derselben Viehgattung zu 56—58 Pfund.

S. 228 hat Th. folgende Angaben über die Stärke der Mistauffuhr:

		Pfd.					Pfd.
Bei	5 Fuder oder	10,000,	schwache Düngung,	fallen auf	1	□°	$55\frac{5}{9}$
„	6 „ „	12,000	„ „	„ „	1	„	$66\frac{2}{3}$
„	7 „ „	14,000	„ „	„ „	1	„	$77\frac{7}{9}$
„	8 „ „	16,000,	gute Düngung,	„ „	1	„	$88\frac{8}{9}$
„	9 „ „	18,000,	starke Düngung,	„ „	1	„	100
„	10 „ „	20,000,	reiche Düngung,	„ „	1	„	$111\frac{1}{4}$.

Bei der stärksten Düngung also auf den Quadratfuß 0,7 Pfd.

v. Schwerz, Belg. Landw. III. 19 versteht unter einem Fuder Mist ein Gewicht von 1600 Pfd.

Das Fuder kurzer Dünger enthält 8 Tonnen, die zusammen 18 — 19 Ctr. wiegen.

Trautmann II. §. 2074. Der Acker soll so oft und so stark gedüngt werden, als er der Düngung bedarf; was sich am besten aus dem Wachsthum der Früchte und dem Ertrage der Ernten erkennen läßt. Auf ausgedehnten Gütern muß deshalb das gesammte Ackerland in gutes, mittleres und schlechtes abgetheilt und der Turnus der Düngung nach der Beschaffenheit des Bodens regelmäßig festgestellt werden.

Eine Düngung von 300 Ctrn. zeitigen Mistes auf 1 n. ö. Joch, in einem guten und nicht ausgemergelten Boden, bei einer fleißigen Bearbeitung und einem zweckmäßigen Fruchtwechsel, hält 3—4 Jahre an und kann folglich als mittelgute Düngung angesehen werden, wie sie für den Getreidebau weder zu stark, noch zu gering ist. Im verwahrlosten Boden wird aber solche Düngung schon durch zwei Getreideernten aufgezehrt.

So viele Centner Dünger man braucht, so viele Centner trocknes Futter und Streu werden auch erfordert, um den Dünger daraus erzeugen zu können.

Zur Berechnung der Düngermenge kommen bloß Rinder und Schafe in Betracht; der Mist von Pferden und Schweinen ist theils nicht für jeden Boden geeignet, theils auch für Obst- und Gemüsegarten, sowie die Wiesen zu rechnen.

Da die Hauptnahrung der Rinder und Schafe in Heu und Stroh besteht, so ist es rathsam, alles und jedes Futter nach Maßgabe der Nahrungskraft auf Heu und Stroh zu reduciren und dieses sodann zum Maßstab der Berechnung zu machen.

Tr. rechnet dabei pro Kuh täglich 20 Pfd. mittelgutes Heu oder 40 Pfd. besseres Futterstroh oder $32\frac{1}{4}$ Pfd. Mischung aus beiden; giebt im Jahr 120 Ctr. und genau so viel Dünger giebt die Kuh.

Bose I. 44. Nimmt man einen ordentlichen Wagen zu 6 Ellen Länge und unten $\frac{3}{4}$ Ellen Breite an, und ladet diesen so, daß er von unten an bis zur Spitze 2 Ellen hoch ist, fest und derb liegt, so giebt er ein 4sp. Fuder, wovon man zur Düngung auf zwei bis drei Früchte 10 und auf mehrere 20 Fuder auf 1 Acker von 300 □° bedarf. Zweispännige Fuder muß man im ersten Falle 16 und im zweiten 32, einspännige 22 und 45 haben.

Sturm II. 79 rechnet ein zweisp. Fuder zu 25 — 30, ein viersp. zu 36—40 Cub.-F., den Cub.-F. zu 50—56 Pfd., auch bloß 45 Pfd., das Fuder im Durchschnitt zu 2000 Pfd.

Gute Düngung ist pro Morg. 8 solche Fuder, wobei $8\frac{8}{16}$ Pfd. auf den Quadratfuß kommt; starke Düngung ist pro Morg. 12 solche Fuder; 6 Fuder eine schwache Düngung.

Sinclair 260. Die Düngung soll geschehen 1) zur Brache — 12 Ton-

nen à 2240 engl. Pfd. auf den Acre; 2) am vortheilhaftesten zu grünen Saaten; 3) auch zu Kleestoppel.

Ehemals war man verschwenderischer und rechnete 20—30 Tonnen auf den Acre, jetzt nur die Hälfte. Man soll nur eine solche Quantität in den Boden bringen, als nöthig ist, den Grund auf eine Dauer zu befruchten und in den Stand zu setzen, bis zur nächsten Düngung gute Früchte zu bringen.

Burger I. 171. Die Stärke der Düngung ist verschieden, je nach Verhältniß der im Boden noch vorhandenen Menge von pflanzennährenden Stoffen, der Zeit, welche eine Düngung dauern soll, des Bodens, welcher die Auflösung des Humus mehr oder weniger begünstigt, des Clima, welches das Gleiche bewirkt und endlich der Früchte, die man von einer Düngung erzeugen will. Kräftiger Boden bedarf nur schwacher, erschöpfter und zumal bündiger sehr starker, leichter Boden auf einmal nur wenig, aber öfter, bündiger weniger oft, aber viel Mist; für nur eine Frucht giebt man nur wenig, aber sehr auflöslichen, für mehrere viel und langsam sich zersetzenden Mist. Je wärmer das Clima, um so öfter, aber weniger soll man geben. Große, schnell wachsende, viel Körner tragende Früchte bedürfen viel und leicht auflöslichen; langsam wachsende, niedrige, wenig Körner erzeugende oder solche Pflanzen, die viel Nahrung der Luft entnehmen, weit weniger Mist.

Die Größe der Düngung nach Fudern zu rechnen, ist zu unzuverlässig; auch die Bestimmung nach dem specifischen Gewicht giebt kein genaues Urtheil; man muß nach Fudern und nach cubischem Inhalt messen.

Im Allgemeinen rechnet B. das viersp. Fuder auf ebenen, aber nicht immer guten Wegen zu 17 — 18 Ctr., das zweisp. zu 10 — 12 Ctr., wenn im ersten Falle die Spannthiere 6 — 7 Zoll, im letzten 5 Zoll tief unter gleichen Verhältnissen ackern.

30 zweisp. Fuder pro Joch sind eine gewöhnliche, mäßige, mehr eine große, weniger eine schwache Düngung. Diese 30 Fuder alle 3 Jahre gegeben, machen eine starke, alle 4 Jahre eine mittelmäßige, alle 5 Jahre eine schwache Düngung.

Kreyßig I. 90. Auf strengem Thonboden hilft schwache Düngung wenig oder nichts und leistet wenigstens nicht das, was sie unter anderen Umständen leisten würde. 20 — 25 Fuder à 30 Cub.-F. von gutem Pferde- oder Schafdünger sind hier nicht zu viel; die Wirkung dann aber auch anhaltend, wenn er noch nicht verfault aufgebracht wird.

Leichter, lockerer, poröser Boden kann weniger und auch schon verfaulten Dünger erhalten, am besten Rindviehmist, 12—15 Fuder, welcher dann aber auch nicht so lange wirkt.

Koppe II. 104. Soll der Mist vortheilhaft wirken, so sind wenigstens 4 Fuder à 20 — 22 Ctr. pro Morg. nothwendig, bei noch schwächerer Düngung kann gleichmäßige Vertheilung nicht bewirkt werden.

Wenn freilich ganz leichter Schafdünger mit Erntewagen ausgeführt wird, kann man mit 2 Wagen auskommen, ebenso beim Obenaufdüngen mit 2 Wagen Compost; beides sind aber Ausnahmen.

12 Fuder arbeiten sich schon unbequem unter und bringen bei einigermaßen gutem Boden Lagerfrucht, weshalb ich diese Düngung als Grenze annehme; 6 Fuder ist das gewöhnliche Maß bei Körnerbau und öfterer Wiederholung, 8—10 Fuder schon eine starke Düngung.

Auf fruchtbarem Boden düngt man besser alle 3 Jahre mit je 6, als alle

6 Jahre mit 12 Fuder auf einmal, auf allen thonigen Bodenarten aber besser auf einmal. Wo viel Gewächse gebaut werden, die viel Handarbeit kosten, ist starke Düngung unerläßlich; wo aber auf ausgedehnten Gütern die Grundstücke in ungleichmäßiger Düngung stehen und durch Einrichtung einer Weidewirthschaft ein dereinstiger besserer Zustand der Ertragsfähigkeit begründet werden soll, müssen alle die Grundstücke, welche mit Hülfe der Beweidung das Material zur eignen Düngung zu erzeugen befähigt sind, auch periodisch gedüngt werden, wenn man auch zum Anfang nur schwach düngen kann. Pferch ist alsdann eine große Hülfe.

Block I. 228. Guten Mist vorausgesetzt, sind pro Morgen 12 Fuder à 30 C.F. schon eine recht gute, 15 Fuder eine starke Düngung zu nennen, während 6 — 8 Fuder eine nur mittlere oder vielmehr schwache ist. Bei allen Wirthschaften, wo ein gewisser Umlauf der Düngung eingehalten werden muß, wird die dem Acker zu gebende Quantität nicht nur nach der Anzahl der Fuder, sondern auch nach der Zeit, in welcher die Düngung wiederholt wird, geschätzt werden müssen. Haben wir z. B. die Aecker in 9jährigem Düngungszustande und düngen jährlich $\frac{1}{2}$ der Fläche pro Morgen mit 15 Fuhren, à 40 C.F., so ist diese Düngung zu den Früchten, welche der ganze Turnus tragen und den Acker 9 Jahre lang in Kraft erhalten soll, keineswegs ungewöhnlich reich und stark zu nennen, denn es erhält 1 Morgen im Durchschnitt gerechnet pro Jahr nur $1\frac{2}{3}$ Fuhren, wo hingegen eine Düngung von 8 dergl. Fuhren pro Morg. bei einem 4jährigen Düngungszustande, eine weit stärkere Düngung zu nennen ist, weil der Morgen im Durchschnitt berechnet, 2 Fuhren pro Jahr erhielt. Die Wirthschaft ist aber schon reich an Dünger zu nennen, welche vermögend ist, im Durchschnitte der Jahre pro Morg. alljährlich $2\frac{1}{2}$ Fuder zu verwenden, gleichviel ob der Acker den Dünger für mehrere Jahre auf einmal oder nach und nach in kürzeren Zeiträumen erhält. Arm an Düngung aber ist eine Wirthschaft, welche nicht mehr als 1 Fuder pro Morg. jährlich geben kann.

In den Ertragsberechnungen nimmt er überall 10 Fuder als Normaldüngung an, d. h. bei Weizen, Roggen, Raps, Hackfrüchten, außerdem aber auch nur 8 Fuder.

Mitth. I. 294. In den meisten Wirthschaften bestimmt der Düngungszustand der Aecker den Reinertrag des Ackerbaues; Aecker, welche arm an Dünger sind und dennoch Früchte tragen sollen, bedürfen aber derselben Bestellung wie jene Aecker, welche in Kraft und Düngung sich befinden.

I. 251. 356. Eine Hauptregel ist es, den Dünger nur zu solchen Früchten anzuwenden, welche den höchsten und sichersten Ertrag geben, vornehmlich zu Winterfrüchten und Kartoffeln, dann zu den übrigen Hackfrüchten und zu Raps, wo er angebaut wird, aber nicht zu den unsicheren Hülsenfrüchten, und den Grundsatz zu beherzigen, daß es besser ist, von einer kleinen Fläche eine vollkommene als von einer großen Fläche eine unvollkommene Ernte zu erzielen, gerade wie bei der Viehzucht, wo es auch Grundsatz ist, lieber weniger Vieh zu halten und es gut zu füttern, als vieles mit dürftiger Fütterung.

Geyer 31. Um eine lohnende Getreideernte, d. h. die wenigstens 950 Pfd. Körner pro Morg. (1000 Pfd. pro sächs. Scheffel Land) liefert, zu erzielen, sind 75 Ctr. oder 4 reichliche Fuder Mist pro Morg. nöthig; ebenso für eine Kartoffel-, Kraut- und Rapsernte. Je nachdem nun die Zahl der Früchte, die der Boden nach der Düngung noch tragen soll, stärker ist, muß sich auch die Düngung in diesem Maße verstärken, mit Berücksichtigung der etwa dazwischen angebauten, bereichernden Früchte.

Alle solche Früchte nämlich, die den Acker theils bereichern, theils demselben nichts oder nur wenig entziehen, sowie die natürliche oder künstliche Berasung, erhalten dem Boden die vorhandene Kraft für die Folge; je länger daher der Zeitraum ist, nach welchem eine Düngung wiederholt wird, desto mehr ist es erforderlich, eine Berasung oder sonst eine die Dungkraft im Boden erhaltende Frucht mit den Dünger verzehrenden Früchten in Abwechslung zu bringen.

Je vorzüglicher der Boden und das Clima sind, eine desto kleinere Quantität Mist zur Erlangung gleicher Resultate ist erforderlich; auf einem Boden dritter Classe erreicht man unter mildem Clima mit 3 Fudern Mist dieselben Erfolge, welche man auf Boden fünfter Classe unter rauhem Clima mit 4 Fudern erreicht; in dem geringen und losen Boden braucht man immer mehr, weil viel düngende Theile verflüchtigt werden, bevor die Pflanzen sich solche aneignen können.

Schmalz, Erfahrungen II. 3. Das Ziel, welches ich bei Führung meiner Wirthschaft zu erreichen strebte, war, dem Morgen Ackerland alle 3 Jahre im Durchschnitt 9 Fuder à 22 Ctr. = etwa $10\frac{1}{2}$ Fuder à 18 Ctr. zuführen zu können, was jährlich $3\frac{1}{2}$ Fuder pro Morg. betragen würde; indessen halte ich schon die Hälfte für eine leidliche Düngung.

62. Wenn man es mit einem gutartigen Lehmboden (50—60 % Thon, 35—40 % feiner Sand und einige Procent Humus) zu thun hat und der Morgen reine Brache mit 6 Fuder, die Kleestoppel zu Weizen mit $3\frac{1}{2}$—4 Fuder, zu Erbsen mit $6\frac{1}{2}$—7 Fuder, zu Kartoffeln mit $9\frac{1}{2}$—10 Fuder, zu Raps mit 11—$11\frac{1}{2}$ F. à 2000 Pfd. oder 18 Ctr. gedüngt wird, so kann man im Durchschnitt auf das achte und wenn der Boden etwas Kalk enthält, auf das zehnte Korn beim Roggen rechnen.

Schweitzer II. 321 nimmt an, daß, wenn ein Morgen alle 3 Jahre $8\frac{1}{2}$—9 Fuder oder jährlich ohngefähr 3 Fuder, à 2000 Pfd. erhält, man einen nicht kraftlosen Boden zur möglichst starken Fruchterzeugung bringen kann, daß man aber, wenn man alle 4 Jahre nur so viel auffährt, oder dem Acker etwa nur 2—$2\frac{1}{2}$ Fuder jährlich reichen kann, schon einen schonenden Fruchtwechsel wählen muß. Zu Wintergetreide, sowohl nach Brache als nach anderen Früchten, gehören sich immer 6—8 Fuder; I. 290.

Lehrbuch I. 42 nennt er überhaupt $8\frac{1}{2}$ Fuder à 18 Ctr. pro Morgen (25 Fuder à 1500 Pfund pro sächs. Acker), wenn sie alle 4 Jahre wiederholt wird, eine gewöhnliche mittlere Düngung, wird sie alle 3 Jahre wiederholt, eine starke, alle 5 Jahre, eine schwache. Von gutem Schafmist sind nicht so viele Fuder zu einer starken Düngung nöthig; das Verhältniß ist ohngefähr wie 4 : 3 anzunehmen, oder statt 8 Fuder gewöhnlichen Mistes 6 Fuder Schafmist.

Auf schwerem Boden ist eine starke, einmalige Düngung besser, als wiederholte schwache.

II. 313. Je schwerer der Boden, desto stärker muß auf einmal gedüngt werden, dann aber auch seltener, je trockner und sandiger, desto öfter, aber auch schwächer. Dieser letztere darf dann auch nicht zu oft bearbeitet werden; auch muß der Mist alt sein, während bei jenem langer, frischer Mist den Vorzug hat. Auch muß überhaupt schon an sich strohiger oder sogenannter langer Mist etwas stärker aufgefahren werden, als fetter oder kurzer.

Die zwischen beiden in der Mitte stehenden Bodenarten sind die glücklichsten. Der Düngerbedarf für beide ist sich übrigens im Durchschnitt mehrerer Jahre ziemlich gleich, doch bedarf trockner, sandiger Boden immer etwas mehr. Auch er will zu den unsichern Hülsenfrüchten nicht gedüngt haben.

v. Honstedt, Verpachtung 62 meint, daß 1 Morgen zu einer vollkommenen, mehrere Jahre wirkenden Düngung 6 viersp. Fuder, à 26 — 27 Ctr. oder 16—18000 Pfd. Stallmist (ohngefähr 8—9 Fuder à 2000 Pfd.) erfordere; vom Schafmist aber sind zu gleichmäßiger Düngung einer bestimmten Fläche nur halb so viele Fuder nöthig, weil von diesem, dem Volumen sowohl als auch der Dungkraft nach, meist doppelt so viel als von gewöhnlichem Stallmist abgeladen wird. Eine halbe oder Nachdüngung ist nur halb so stark.

Buddeus 82 rechnet als eine gewöhnliche Düngung bei der Dreifelderwirthschaft 5 Fuder, à 2000 Pfd., oder den Pferch von 1800 Schafen, um die durch zwei unmittelbar aufeinander folgende Getreideernten bewirkte Erschöpfung zu compensiren.

Gericke II. 77 verlangt als gehörige Düngung alle 3 Jahre etwa 6 Fuder, auf schwerem Boden aber 8. Wenn man es mit einem schweren Boden zu thun hat, ist es besser, diesen auf einmal, aber stark oder doppelt zu düngen, z. B. alle sechs Jahre mit 10 oder 12 Fudern, statt alle drei Jahre mit 5 oder 6 Fuder, und zwar dann mit langem Miste, der dann zugleich als Lockerungsmittel wirkt; die Erfahrung bestätigt es wenigstens, daß auf einem solchen Boden eine große Menge Dünger, auf einmal hineingebracht, eine bessere und anhaltendere Wirkung hervorbringt, als wenn die Düngung nach und nach und in kleinen Quantitäten geschieht.

Brieger 460 will überhaupt immer 7 — 7½ Fuder à 2000 Pfd. angewendet wissen.

Veit, Landgüter-Verw. I. 344 nimmt für eine gewöhnliche volle Düngung pro Magdeb. Morg. 9 — 10 Fuder, à 18 Ctr., für eine mittelmäßige oder Dreivierteldüngung 7—8 Fuder, für eine schwache oder halbe 5 bis 6 Fuder an; 12 Fuder ist eine sehr starke Düngung. Auf thätigem Boden und bei sehr zersetztem Miste wird, wie schon erwähnt, eine weit geringere Quantität und in einer kürzeren Periode aufgefahren, als umgekehrt, wo immer die Düngung um so stärker sein muß, je länger ihre Wirkung dauern soll. Hinsichtlich der schweren Bodenarten und der Hülsenfrüchte folgt er den Angaben von Block und v. Schwerz.

Sprengel 271. Die Menge des Mistes, mit welcher eine gewisse Fläche gedüngt werden soll, richtet sich nach der Beschaffenheit und Kraft des Bodens, nach dem Clima, nach der Qualität des Mistes und nach der Art der anzubauenden Früchte. Man düngt alle 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 und 10 Jahre, man düngt die Felder aber auch jährlich, oder ein um das andere Jahr, sowie es die Fruchtfolge und andere Verhältnisse erheischen. Eine Oeconomie ist reich zu nennen, die auf den Magdeb. Morgen jährlich 6000 Pfd. Mist verwenden kann. Bringt man zur Zeit 24,000 Pfd. guten Mist auf den Morgen, so nennt man dieses eine starke Düngung; es kommen dann 24 Loth auf den □Fuß, die ausgetrocknet etwa 8 Loth wiegen. 10 — 12,000 Pfd. pro Morgen nennt man dagegen eine schwache Düngung.

Bei 6000 Pfd. kommen etwa 28—30 Pfd. Stickstoff auf den Morgen, während eine Weizenernte ihm 26—28 Pfd. entzieht; man sieht also hieraus, daß, wenn 24,000 Pfd. Mist zur Zeit angewendet werden, auch noch für die folgenden Früchte viel übrig bleibt; ähnlich verhält es sich mit den übrigen Bestandtheilen des Mistes. Obgleich manchen Bodenarten, so den nassen und thonigen, besser auf einmal 30—40,000 Pfd. pro Morg. gegeben werden, so ist es doch im Allgemeinen besser, bei den anderen Bodenarten öfter und schwächer zu düngen.

Die Gründe, welche dafür sprechen, sind:

1) Die Früchte werden nicht übertrieben, wachsen nicht schwelgerisch und lagern sich nicht;
2) wendet man nur soviel Dünger an, als für 2—3 Jahre nothwendig ist, so läuft man nicht Gefahr, daß das Wasser viele Düngertheile wegführt; wird dagegen mit einemmale viel aufgebracht, so gehen durch Verflüchtigung und Auslaugung während der Zeit, für welche die Menge bestimmt ist, viele Düngertheile verloren;
3) hat man den Dünger als ein Capital zu betrachten, welches, um so früher es wiederkehrt, um so besser angelegt ist.

Man hat jedoch auch darauf zu achten, daß dem Boden immer hinlängliches Capital, dem einen mehr, dem anderen weniger vorgeschossen werde, wenn er reichliche Zinsen tragen soll; doch kann man dem Boden auch ein zu großes Mistcapital einverleiben, wie denn überhaupt die Bestimmung der richtigen Menge zu den schwierigsten Aufgaben des Landwirths zu rechnen ist.

Bei Mangel an Mist giebt man ihn passend so nahe als möglich an die Pflanzen, wobei er zwar gleich im ersten Jahr fast völlig aufgezehrt wird, was aber nicht schadet, da man dadurch auch gleich wieder das Capital erhält. Auch düngt man bei Mangel an Mist auch die schon aufgegangene Saat. Ein Nachdüngen kann aber auch bei Ueberfluß an Mist mit Nutzen angewendet werden.

Hinsichtlich der Verschiedenheit der Mistarten empfiehlt sich ein Wechseln mit denselben, so daß ein Feld abwechselnd Schafmist, Kuhmist, Pferdemist u. s. w. erhält, wenn schon Manche einem und demselben Felde auch immer dieselbe Mistart geben, was freilich keinen sehr rationellen Betrieb der Landwirthschaft verräth. Das regelmäßige Mißrathen mancher Früchte auf demselben Felde dürfte hierin seinen Grund haben.

Hlubeck I. 549 meint, daß im Allgemeinen für jede Pflanze der Düngerbedarf so bestimmt werden muß, daß er, auf trocknen Zustand zurückgeführt, die Hälfte der trocknen Ernte deckt.

214. Da die Menge des anzuwendenden Düngers gewöhnlich nach Fudern berechnet wird und eine einspännige Fuhre mürben, frischen Stallmistes im Allgemeinen mit 10—12 Ctnr. veranschlagt werden kann, so werden für Bodenarten

von rascher	Thätigkeit	20—24	zweisp.	Fuhren	alle	2—3	Jahre
„ mittlerer	„	24—30	„	„	„	4—5	„
„ langsamer	„	30—36	„	„	„	6—9	„

erfordert, um den Ersatz für die erzielten Ernten vollkommen zu leisten. Im Durchschnitt sollen jedes fünfte Jahr 600 Gth. frischen oder 150 Gth. trocknen Stallmistes für jede 100 Gth. Körnerertrag angewendet werden, um die Bodenarten in einem gleichen Grad der Ertragsfähigkeit in Beziehung auf ihren Reichthum, zu erhalten.

Rothe 76 hält es für fehlerhaft, sowohl zu schwach, als auch zu stark zu düngen; im ersteren Fall lohnten sich die Kosten nicht, im zweiten müsse man gewärtig sein, Lagerfrucht, viel Stroh und wenig Körner zu erhalten. Zahlen giebt er nicht an.

Boussingault und **Payen** nehmen als gehörige Düngung für 1 Mrg. etwa 15,000 Pfd. oder 10 Fuder, à 1500 Pfd. = $7\frac{1}{2}$ Fuder, à 2000 Pfd. oder 18 Ctnr. an.

Kleemann, Encyclopädie 115 nennt 4 Fuder, à 18 Ctnr., eine halbe, 8 Fuder eine gute, 10 Fuder eine starke, 12 Fuder eine ausgezeich-

net starke Düngung. Bei gesundem thätigem Boden genügt es zur Erhaltung einer mittleren Ertragsfähigkeit, wenn jedem Morgen Ackerland jährlich 2 Fuder, oder 250 Pfd. R. W. zugeführt werden; kann ihm mehr zugeführt werden, so ist die Wirthschaft düngerreich, weniger aber nur düngerarm. Indessen sollte man niemals, wenn es die Beschaffenheit des Ackerbodens nur einigermaßen erlaubt, sich mittelst der Einführung eines zweckmäßigen Feldsystems die erforderlichen Düngermaterialien zu verschaffen, eine geringere Düngung als 300 Pfd. R. W., oder $2\frac{2}{3}$ Fuder pro Mrg. jährlich in Anwendung bringen. Sowohl träger als auch hitziger Boden verlangen überhaupt eine stärkere Düngung als 2 Fuder, um in gleicher Ertragsfähigkeit zu bleiben.

Nobis I. 58 rechnet für den thonigen, gebundnen, nassen Boden 12 Fuder à 2000 Pfd., für alle anderen Bodenarten giebt man weniger; hinsichtlich der Vortheile schwacher Düngung wie Sprengel.

Schlipf I. 135 rechnet

als schwache	Düngung	80—120 Ctnr.,	oder	4—6 Wagen
" gewöhnliche	"	140—200 "	"	7—10 "
" sehr starke	"	220—360 "	"	11—18 "

Als Ladung für eine Fuhre, je nach Umständen 16—20—24 Ctnr.

Im Uebrigen wie Sprengel.

Segnitz I. 118. Eine Düngung von mittlerer Stärke sind 300 Ctnr. gewöhnlicher Stallmist auf den sächsischen Acker bei 3= oder 4 jährigem Turnus mit 2 Getreidearten.

Hamm I. 520 rechnet das 4 sp. Fuder zu 2000 Pfd, ein einsp. zu 1400 Pfd. Eine Düngung von 11000 Pfd. auf den Mrg. heißt eine schwache, 16000 eine mittlere, 20000 eine starke Düngung. Ein Cubicfuß strohiger Mist wiegt ohngefähr 44, speckiger 60—70 Pfd.

Nach Dombasle ist unter gewöhnlichen Umständen der mittlere Bedarf zur hinreichenden Düngung eines Morgens 10—12, 1500 Pfd. fr. Mist. In der Umgegend großer Städte, z. B. von Paris, London u. s. w. wird stärker gedüngt und es steigt dort die Düngergabe auf 27—30000 Pfd. Im mittleren Deutschland kann man recht gut 15000 Pfd. als den Bedarf eines Morgens ansehen.

Linke I. 149 nennt 150—180 Ctnr. Mist, etwa $8\frac{1}{2}$—10 Fuder eine volle Düngung, die alle 6 Jahre gegeben wird, wozu aber im dritten Jahre noch eine halbe mit der Achse oder Horde kommt. Im Altenburgischen, bemerkt er weiter, wird indessen von Vielen eine dreijährige Düngung auch für schweren Boden immer vorgezogen, indem sie hierdurch bei ihrem in hoher Cultur stehenden Boden baldiger Rückkehr des Strohs und einem reichlicheren Körnerertrag entgegen sehen zu können glauben und nicht durch zu geilen Wuchs Lagergetreide zu erwarten hätten.

v. Weckherlin 172 nimmt als nothwendige Düngung pro Mg. an:

a) wenn zwei Ernten von angreifenden Gewächsen (Getreide, Hackfrüchte) nach der Düngung genommen werden, 142 Ctnr. oder circa 8 Fuder à 18 Ctnr.;
b) wenn drei angreifende Gewächse nach der Düngung gebaut werden, 216 Ctnr. oder 12 Fuder à 18 Ctnr.;
c) ist ein stärker angreifendes Gewächs (Oelgewächse, Bohnen, Kraut) mit unter den angenommenen Ernten, so muß die Düngung $\frac{1}{3}$ stärker sein, also bei a statt 8 Fuder $10\frac{2}{3}$ Fuder;
d) soll ein mäßig angreifendes Gewächs, z. B. reifende Erbsen, jenen Ernten noch hinzugefügt werden, so ist die Düngung um $\frac{1}{4}$ zu verstärken, also bei a statt 8 Fuder 10 Fuder;

e) soll ein schonendes Product, z. B. grün abgemähte Hülsenfrüchte zwischen obigen Ernten noch gewonnen werden, so braucht die Düngung nicht verstärkt zu werden.

Birnbaum II. 314. Die Stärke der Düngung ist durch Boden und Clima bedingt, außerdem aber noch durch die Natur der zu bauenden Pflanzen, welche sowohl hinsichtlich ihres Bedürfnisses, als auch hinsichtlich der Fähigkeit, mehr oder minder concentrirte Dunglösungen zu vertragen und die Luftnahrung an sich zu ziehen, wesentliche Verschiedenheiten zeigen. Auch ist das Bedürfniß derselben an Dungstoffen während der Jugend von dem während des späteren Alters verschieden und im Allgemeinen *diejenige Düngung als die beste zu erachten, welche der Pflanze im Maße ihres Wachsthums die ihr nothwendigen Stoffe giebt.* Auch auf die Güte des Products übt Art und Stärke der Düngung ihren Einfluß und muß bei den einzelnen Pflanzen selbst wiederum der Zweck ihres Anbaues im Auge behalten werden.

Die Stärke der Düngung ist jedoch kein Maßstab zur Beurtheilung ihrer *Vollständigkeit*, welche immer nur dann erreicht wird, wenn der Pflanze *alle*, *ihr nothwendige* Nahrung geboten wird, gleichgültig, ob nur einige oder alle Nahrungsmittel der Pflanze gegeben werden.

415 theilt er die Pflanzen in solche ein, welche die stärkste, fast unbegrenzte Düngung von 150—200 Ctnr. vertragen, solche, welche mittlere Düngung von 100—150 Ctnr. erfordern, und solche, welchen nur schwache Düngung von 50—100 Ctnr. gegeben wird.

v. Rosenberg-Lipinsky II. 431 bemerkt zunächst, daß über die Stärke der Düngung allgemeine Regeln nicht gegeben werden können.

Bei strengem Boden ist eine allzu *schwache*, bei leichtem Boden eine *starke* Düngung geradezu Verschwendung; je mehr sich diese Bodenarten nähern, um so weniger wird der Düngersatz zwischen diesen beiden Gruppen eine abweichende Gabe erfordern.

Er giebt folgende Angaben:

Düngung pro Mrg. preußisch	Fuder à 40 Cubicfuß oder à 15—18 Ctnr. pr. Gebundener	— leichter Boden
Starke Düngung	10—15 Fuder	6—8 Fuder
Schwache Düngung	4—6 „	3—4 „

Die *Instruction* C. rechnet es als angemessene und hinlängliche Düngung, wenn alle 6 Jahre für je 100 Pfd. Ernte (Körner und Stroh) 250 Pfd. Dünger zugeführt werden: der Dünger soll das 2—3fache Gewicht der Ernte betragen.

§. 48.

Fudergewicht.

Hinsichtlich des Gewichts eines Fuders Mist sind die Angaben ebenfalls sehr abweichender Art. Es rechnen:

Thaer das zweisp. Fuder zu 12—1400 Pfd., das 4 sp. zu 2000 (auch 3000 Pfd.) oder 96 C.F. à 46—56 Pfd.

Gericke das viersp. Fuder 20 Ctnr.

Meyer das viersp. Fuder 2000 Pfd. oder 18 Ctnr.

Nicolai das 2 sp. Fuder zu 1000 Pfd.

Bose ein Fuder zu 6 Ellen lang, unten $\frac{3}{4}$ E. breit und 2 Ellen hoch ohne Gewichtangabe.

Graf **Podewils** ein Fuder zu 10 Ctnr.

Geyer das Fuder zu 18—19 Ctnr.

v. **Schwerz** ein Fuder zu 1600 Pfd., von kurzem Mist zu 18—19 Ctnr.

Sturm ein 2 sp. Fuder zu 25—30 C.F. à 50—55 Pfd., ein 4 sp. Fuder zu 36—40 C.F., im Durchschnitt zu 2000 Pfd.

Sinclair rechnet nach Tonnen zu 2240 engl. Pfd.

Burger das 2sp. Fuder zu 12—13 Ctnr., das 4sp. zu 18—20 Ctnr. (auch 10—12 und 17—18 Ctnr.)

v. **Thünen** das Fuder zu 2000 Pfund.

Mackensen das 4sp. Fuder zu 2000 Pfd. oder 18 Ctnr.

Kreyßig das Fuder zu 30 C.F.

Koppe das 4 sp. Fuder zu 20—22 Ctnr.

Block das 4 sp. Fuder zu 27 Ctnr. oder 60 C.F. à 40—50 Pfd.
2 sp. = oder **Normalfuder** zu 36—40 C.F. oder 16—18 Ctnr., welches er bei seinen Anschlägen und Berechnungen zu Grunde legt.

Schmalz das 4 sp. Fuder zu 22 Ctnr., auch nur zu 20 Ctnr., selbst nur 18 Ctnr.

v. **Pabst** u.
v. **Honstedt** das

2 sp. Fuder	zu 12—1800 Pfd.,	im Mittel zu	1500 Pfd.	(auch nur 13 Ctnr.)
3 sp. =	= 18—2400 =	= =	2100 =	
4 sp. =	= 24—3000 =	= =	2700 =	(auch nur 20 Ctnr.)

Wenn der Acker gefroren ist, oder härter als gewöhnlich, kann man mehr laden.

Von Schafstallmist wird gewöhnlich, sowohl dem Volumen als der Dungkraft nach, **doppelt** (?) so viel aufgeladen als von gewöhnlichem Stallmiste, weil er leichter ist, was demnach der dadurch verursachten Irrthümer in der Berechnung halber wohl zu berücksichtigen ist.

v. **Breitenbach** erläutert dies dahin, daß, obgleich der Schafmist leichter, als der gewöhnliche Stallmist ist, doch dem Gewicht nach immer eben so viel aufgeladen werde, als von diesem, weil man dazu Ernteleitern nimmt.

Veit rechnet das 2 sp. Fuder zu $13\frac{1}{2}$—17 Ctnr., im Mittel zu 15 Ctnr.
4 sp. = = 23 —30 = = = = 27 =

Buddeus das Fuder zu 2000 Pfund.

Hlubeck, wie **Burger** — die 1 sp. Fuhre aber zu 10—12 Ctnr.

Brieger zu 2000 Pfd.

Boussingault das Fuder zu 2000, auch zu 1500 Pfund.

Kleemann das 2 sp. Fuder zu 18 Ctnr. oder 2000 Pfd. für starke Pferde
4 sp. = = 27 = = 3000 =
2 sp. = = 12 = = 1320 = für kleinere Pferde
4 sp. = = 18 = = 2000 =

v. **Flotow** das 2 sp. Fuder zu 12 Ctnr. oder 1320 Pfd.

Fredersdorf das 4 sp. Fuder zu 25—30 Ctnr.

Geyer das 4 sp. Fuder zu 20—22 Ctnr.

Gumprecht das 2 sp. Fuder zu 14 Ctnr.

Schweitzer das 2 sp. Fuder zu höchstens 12 Ctnr.

Brieger hat sehr kleine Fuder, zu $18\frac{1}{2}$ C. F. ohngefähr oder $8\frac{1}{2}$—9 Ctnr.; vielleicht einspännige.

Linke rechnet das 2 sp. Fuder zu 15 Ctnr.

Nobis zu 2000 Pfund.

Schlipf zu 16, 20, 24 Ctnr.

Segnitz das 2 sp. Fuder zu 15 Zollctnr., oder 14½ prß. Ctnr.

Hamm das 4 sp. Fuder zu 2000 Pfd., das 2 sp. zu 1400 Pfd.; 1 C.F. zu 44, 60, 70 Pfund.

Linke das Fuder zu 18 Ctnr.

v. Rosenberg-Lipinsky zu 40 C.F. oder 15—18 Ctnr.

v. Weckherlin das Fuder zu 18, auch 22 Ctnr.; in Hohenheim werden aber gewöhnlich 28 Ctnr. geladen, bei starker Ladung sogar 42 Ctnr. (!!).

Schweitzer, das 2 sp. Fuder zu 12—15 Ctnr., im Mittel 13½ Ctnr.
" 4 sp. Fuder meist zu 20—25 Ctnr.

an anderem Orte das Normalfuder, wie es seinen Berechnungen zu Grunde liegt, zweisp. zu 1500 Pfd. oder 13½ Ctnr., anderwärts wieder zu 15 Ctnr. Zollpfund.

Die meisten neueren Schriftsteller rechnen jetzt allgemein nach Fudern zu 20 Ctnr. Z. G. und den Cubicfuß im Durchschnitt zu 50 Pfd. In Norddeutschland rechnet man als allgemeine Norm nach (4 sp.) Fudern zu 2000 Pfd. oder 18 Ctnr.

Von einem Fuder werden nach Thaer neun Haufen abgestochen und hält dasselbe 16—18 Ctnr. oder 36—40 C. F. Mist.

Meyer bemerkt, daß der Werth des Mistes nach dem Gewichte zu bestimmen sei; 2 C. F. Mist à 25 Pfd. seien nicht viel besser als 1 C. F. zu 50 Pfd.

Ein Cubicfuß gewöhnlicher guter Mist in dem Feuchtigkeitsgrade, daß keine Jauche mehr abtröpfelt, wiegt nach ihm etwa ½ Ctnr.; von strohigem Miste muß der Cubicfuß sehr zusammengedrückt sein, wenn er eben so viel wiegen soll; gewöhnlich wiegt der mäßig zusammengedrückte Cubicfuß aber nur einige 40, höchstens 48 Pfd. Von ersterem werden 36, von letzterem 40 C. F. auf das Fuder gerechnet. Dieselben Annahmen hat Thaer.

Veit nimmt das Gewicht eines Cubicfußes von gewöhnlichem, halb zergangenem Miste zu circa 48 Pfd., von ganz zersetztem, speckigem zu 54—60 Pfund, von strohigem, unzersetztem aber nur zu 36—40 Pfd. an.

Block den Cubicfuß von gewöhnlichem Miste zu 40—50 Pfd., vom Schafstallmist mit 60 % Feuchtigkeit zu 32⅓ Pfd., mit 75 % Feuchtigkeit zu 51⅓ Pfd.

Die Instruction C. rechnet von gewöhnlichem halbzergangenen Miste den Cubicfuß zu 56 Pfd.

§. 49.

Von der Menge des Mistes nach der Viehzahl.

Thaer, Rat. Landw. I. 264 giebt folgende Angaben anderer Schriftsteller:

Nach Nicolai rechnet man

von einem Stück	Rindvieh	10	zwsp. Fuder	(à 1000 Pfd. nach Thaer)
" " "	Jungvieh	5	" "	
" einem	Stallpferde	15	" "	
" "	Graspferde	7½	" "	
" 100 St.	Schafen	100	" ".	

Es düngt also ein Stück Rindvieh ½ Mrg., ein St. Jungvieh ¼, ein Pferd auf dem Stalle ⅝ und 100 St. Schafe düngen 6⅔ Mrg.

Nach Fredersdorf (Veranschlagung der Domänen) sind auf eine Kuh bei guter Fütterung und 2½ Schock Einstreu, 6 viersp. Fuder zu 25 Ctnr., bei Stallfütterung 10 Fuder zu rechnen; von einem Pferde, wenn es täglich 1½ Bund

Stroh erhält, $7\frac{1}{2}$ Fdr.; 15 Schafe sind gleich einer Kuh; 4 bis 5 ausgewachsene Schweine gleich einer Kuh.

Nach v. **Pfeifer** giebt eine Kuh auf dem Stalle gefüttert 200 Ctnr., ein Mastochse 80 Ctnr.

Nach **Leopold** geben 4 auf dem Stalle gefütterte Kühe 50 Fdr., von welchen 6 pro Mrg. hinreichen.

Ein erfahrener Landwirth (Annalen der niedersächs. Landwirthschaft Jhrg. 5. I. 129) rechnet, daß, wenn

der Mist eines Stücks Rindvieh beträgt 180, so beträgt
der Mist eines Pferdes 170
der Mist eines Schafes 10
der Mist eines Schweines . . . 18. Darnach giebt also

ein Stück Hornvieh 7,789 viersp. Fuder (à 22 bis 2400 Pfd.)
ein Pferd 7,357
ein Schaf 0,432
ein Schwein 0,778.

Thaer selbst erklärt sich gegen die Bestimmung der Berechnung nach der Kopfzahl des Viehs, wenn es gilt, das Verhältniß zwischen Viehhaltung, Dungerzeugung und Ackerbau zu bestimmen. (Darüber s. das Capitel von den Betriebssystemen.)

Meyer schlägt bei der von ihm festgesetzten Fütterung den — nach **seiner** Berechnungsweise — zu erwartenden Mist bei einem Arbeitspferd zu $15\frac{1}{2}$ Fuder (v. 2000 Pfd.) an. Weil aber die Pferde in der Regel $\frac{1}{3}$ der Zeit vom Stalle abwesend sind, so nimmt er auch nur $\frac{2}{3}$ oder 10 Fuder in runder Summe von einem Pferd und 8 Fuder von einem Zugochsen (Wechselochsen) an; von einer Kuh 10 Fuder, von einem Stück Jungvieh 5 Fuder, von einem Schafe den Winter über $\frac{1}{3}$ Fuder (da sie sehr lange in Horden liegen), von einem Schweine, jedoch bei Weidegang im Sommer und sehr spärlicher Einstreu im Winter, $\frac{2}{3}$ Fuder.

Bei Berechnung des von den Spannthieren zu erwartenden Mistes bringt er überhaupt $\frac{1}{3}$ des gereichten Futters für den während der Abwesenheit vom Stalle verstreuten Mist in Abrechnung.

Für den Weidegang entwirft er §. 49 folgende Tabelle:

Es giebt eine Kuh während der 3 jährigen Weidezeit jedem Morgen an Mist

beim 10fältigen Ertrag des Bodens	und vollem Weidegang	10,8	Fuder,
	bei Stallhaltung zur Nacht	6,4	„
„ 9 „ „ „ „	und vollem Weidegang	9,8	„
	bei Stallhaltung zur Nacht	5,8	„
„ 8 „ „ „ „	und vollem Weidegang	8,3	„
	bei Stallhaltung zur Nacht	5,0	„
„ 7 „ „ „ „	und vollem Weidegang	6,7	„
	bei Stallhaltung zur Nacht	4,0	„
„ 6 „ „ „ „	und vollem Weidegang	5,4	„
	bei Stallhaltung zur Nacht	3,2	„
„ 5 „ „ „ „	und vollem Weidegang	4,0	„
	bei Stallhaltung zur Nacht	2,4	„
„ 4 „ „ „ „	und vollem Weidegang	3,0	„
	bei Stallhaltung zur Nacht	1,8	„
„ 3 „ „ „ „	und vollem Weidegang	1,9	„
	bei Stallhaltung zur Nacht	1,1	„

Für den Urin rechnet er der obigen Fuderzahl noch mindestens $\frac{1}{4}$ hinzu.

Thaer, Rat. Landw. I. §. 283 rechnet beim Weidegang auf reichlicher

Weide pro Kuh im Tag — 24 St. — 37 Pfd. im Durchschnitt, oder in 5 Monaten oder 153 Tagen 5661 Pfd. Mist. Auf den Tag rechnet er 21—23 Pfd., auf die Nacht 15—15$\frac{1}{2}$ Pfund.

Wird das Weidevieh Nachts im Stalle oder dem Misthof gehalten, so rechnet er die Dungvermehrung des Misthaufens pro Kuh zu 2500 Pfd. bei guter und zu 1500 Pfund bei schwacher Ernährung.

§. 285 wird folgende Tabelle gebracht:

Es geben an Mist	Von Futter und Stroh	Mist	bedüngt mit 10000 Pfd.
Ein großer Ochse	6930 Pfd.	15939 Pfd.	1,59 Mg.
Ein Mittelochse	5775 „	13282 „	1,32 „
Ein kleiner Ochse	4620 „	10726 „	1,97 „
Eine große Kuh	4380 „	40074 „	1,00 „
Eine Mittelkuh	3650 „	8375 „	0,83 „
Eine kleine Kuh	2865 „	6589 „	0,66 „
Ein Stallpferd	7440 „	11508 „	1,15 „

Im allgemeinen Durchschnitt des vorgenannten Viehs und seiner Fütterung bedüngt ein Stück 1,09 Mrg.

Thaer giebt noch nach der Instruction bei der Veranschlagung der Ernten bei den Domäneämtern in Preußen an, daß man dort pro 1 Stück Vieh 10 vierspännige Fuder Mist (à 1000 Pfd.), pro Mrg. 15 solcher Fuder, also pro Stück Vieh 1 Mrg. zur Bedüngung rechnet.

Trautmann II. §. 2083 rechnet pro Kuh 120 Ctnr. Mist (bei täglich 20 Pfd. mittelgutes Heu als Fütterung).

Sturm III. 81. Eine Kuh liefert beim Weidegang jährlich 16000 Pfd., bei der Stallfütterung jährlich 27000 Pfd., ein Schaf im Durchschnitt 1000 Pfd., ein Schwein 5000 Pfd., ein Pferd 17000 Pfd. Mist.

Burger II. 365. Ich erhielt von einer Kuh, oder darauf reducirtem Vieh (= 1 Pferd = 5 einjährige Schweine) im geringsten Fall 12, im besten 14 doppelsp. Fuder halb gefaulten Dünger, das Fuder zu 12 Ctnr. gerechnet, also 144—188 Ctnr. pro Jahr.

Block, Resultate 53 rechnet, wie folgt:

Ein Pferd producirt aus 6022 Pfd. Futter und Einstreu 3707 Pfd. Dünger im trocknen Zustand und zwar geben 1277 Pfd. Hafer 651 Pfd., 639 Pfd. Roggen 338 Pfd., 912 Pfd. Heu 392 Pfd., 1369 Pfd. Stroh 574 Pfd. und 1825 Pfd. Einstreustroh 1752 Pfd. Mist, im Ganzen also 8$\frac{22}{35}$ Fuder à 35 Cubicfuß. Dabei ist gerechnet, daß die Hälfte außerhalb des Stalles verloren geht.

Dieses Gewicht entspricht 302 Cub. F. und 1445 Cub. Zoll.

Eine Kuh braucht während der Winterfütterung in 240 Tagen 12652$\frac{4}{5}$ Pfd. Futter und Einstreu, während der Sommerfütterung 12355 Pfd.

Jene geben in Ganzen 5299 Pfd. Dünger, diese 2817 Pfd.

Im Ganzen liefert also die Kuh aus 25007$\frac{4}{5}$ Pfd. Futter und Einstreu 8116$\frac{13}{25}$ Pfd. Dünger im trocknen und 32466$\frac{22}{25}$ im nassen Zustand bei 75 $\frac{0}{0}$ Feuchtigkeit, oder 295 Ctnr. 16 Pfd., also pro Kuh 17$\frac{6}{17}$ Fuder à 17 Ctnr.

Ein Schaf giebt aus 1856$\frac{17}{25}$ Pfd. Futter und Einstreu 505$\frac{291}{500}$ Pfd. Dünger im trocknen und 1532$\frac{33}{500}$ im feuchten Zustand (b. 67 $\frac{0}{0}$ Feuchtigkeit oder 13 Ctnr. 100 Pfd.) Ein zweisp. Fuder enthält 40 Cub. F., ein Schaf liefert 36$\frac{33}{100}$ Cub. F. oder $\frac{9}{10}$ Fuder à 15 Ctnr. 37 Pfd.

Block's Multiplicator des Futters und der Einstreu ist 1,87.

Mitth. I. 337. II. 57 bringt er bei den Pferden die Hälfte des gereichten

Futters, bei einem Ochsen, der den ganzen Tag arbeitet, sogar $\frac{2}{3}$, bei einem Wechselochsen dagegen nur $\frac{1}{3}$, bei den Fohlen, die auf die Weide gehen, gleichfalls $\frac{1}{3}$ des gereichten Futters in Abrechnung.

I. 225. II. 194 rechnet er für die Kuh (bei seiner Fütterung) $15\frac{3}{4}$ Fuder à 40 C. F., jedoch ohne den Verlust, welchen der Mist an Gewicht und Volumen durch langes Liegen auf der Miststätte erleidet, der also, wie bei den übrigen, mit $\frac{1}{6}$ in Abzug gebracht werden muß, von einem Wechselochsen $12\frac{4}{5}$ Fuder oder $513\frac{3}{4}$ C. F. oder $222\frac{1}{2}$ Ctnr., von einem Ochsen, welcher den ganzen Tag arbeitet, $11\frac{1}{4}$ Fuder; hierbei ist der Dünger, welchen der Ochse in 200 Arbeitstagen verstreut, resp. mit $\frac{1}{3}$ und $\frac{2}{3}$ in Abrechnung gebracht. Der Dünger, welchen ein Mastochse in 18 Wochen bei der für ihn vorgeschriebenen Fütterung liefert, beträgt $8\frac{1}{4}$ Fuder à 40 C. F. Ein Pferd liefert $7\frac{3}{4}$, ein Schaf $\frac{2}{3}$ Fuder.

Der Betrag des Weidedüngers wird für 100 Pfd. Heuwerth Wiese ohngefähr 4 C.F. oder $\frac{1}{10}$ Fuder sein.

Die Futtermittel erleiden bis zur Umwandlung in Mist einen Verlust von 50—53 %, oder so viel wird hiervon durch die thierische Verdauung verzehrt.

v. Lengerke giebt an, daß man in Pommern durchschnittlich den Mist eines Haupts Rindvieh zur Ausdüngung eines Morgens für ausreichend hält, (was also in stärkster Düngung 12 Fuder wäre und demnach kleines Vieh voraussetzt. — D. H.)

Kreyßig, Koppe, Pabst u. v. A. wollen die Menge des Mistes nicht nach der Viehzahl gerechnet haben, sondern nur das Futter und die Streu zu Grunde gelegt wissen.

Schmalz I. 61. II. 33 rechnet von einem Stück Zugvieh, welches immer in Arbeit ist, es sei Pferd oder Ochse, nur 6 Fuder jährlich, von einer gut gefütterten Kuh 10 Fuder, von einem Stück Jungvieh die Hälfte, von einem Schaf oder 3 Lämmern $\frac{1}{2}$ Fuder Stallmist, von einem Schwein aber $1\frac{1}{2}$ Fuder.

IV. 130 führt er jedoch an, daß man im Altenburgischen von einer Kuh 12 Fuder, à 20 Ctnr., von einem Pferde 10 Fuder, von einem Schaf 1 Fuder rechne.

In **Gumprecht's Berichten** (Nr. 20. S. 6) finden sich die gleichen Sätze.

Gericke I. 236 rechnet von einem Schaf oder 3 Lämmern $\frac{1}{2}$ Fuder Stallmist.

v. Honstedt, Anleitung 158 nimmt bei seiner Fütterung- und Düngerberechnungsweise von einem Pferd 8 Fuder an. Beim Rindvieh, wenn es auf die Weide geht, rechnet er den nächtlichen Weidedünger halb so hoch als den Winterdünger.

Brieger 407 rechnet von einem Pferd etwa 15 kleine Fuder, à $18\frac{1}{2}$ C.F., was circa 7 Fuder, à 40 C.F., betragen würde, von einem Stücke Rindvieh 10 Fuder, à 2000 Pfd., von einem Stücke Jungvieh die Hälfte, von einem Schaf oder 3 Lämmern $\frac{1}{2}$ Fuder, von einem Schweine eben so viel.

Hlubeck nimmt die Düngerproduction von einem Arbeitspferde bei 260 Arbeitstagen zu $6\frac{1}{2}$ Fuder, von einem Ochsen (Wechselochsen?), wenn er 180—200 Tage arbeitet, bei seiner Fütterung und einem sehr großen Schlage Vieh zu $10\frac{1}{2}$ Fuder, von einer Kuh bei Stallfütterung zu 15—16 Fuder und von einem Schafe zu $\frac{7}{9}$ Fuder feuchten, *mürben* Stallmistes an, wobei der Gewichtsverlust von $\frac{1}{6}$, welchen der aus der Fütterung berechnete Dünger bis zu dem Zeitpuncte, wo er in

den mürben Zustand gekommen ist, erleidet, schon in Rechnung gebracht ist (was bei den Angaben der bisher angeführten Schriftsteller nirgends ausdrücklich bemerkt, aber wahrscheinlich stillschweigend angenommen ist). Findet beim Rindvieh Stallfütterung statt, so können in runder Summe immer eine Kuh zwei Pferden, und drei Kühe fünf Arbeitsochsen in Betreff der Düngerproduction gleichgestellt werden. Er meint, die täglichen Excremente einer gut genährten Kuh (ohne weitere Angabe des Gewichts derselben) könnte immer zu 72 Pfd. (= 60 W. Pfd.) angeschlagen werden.

Landwirthschaft 217 rechnet er für ein Rind von 10 Ctnrn. bei 35 Pfd. Heu und 9 Pfd. Streustroh 240 Ctnr. feuchten oder 60 Ctnr. trocknen Mist bei voller Stallfütterung und 160, resp. 40 Ctnr. bei 6 monatlichem Weidegang; für ein Schaf bei 2 Pfd. Heu und 1 Pfd. Streu für die volle oder ½ Pfd. bei halber Stallfütterung 14 Ctnr. feuchten oder 5 Ctnr. trocknen Mist im ersten, und 12 Ctnr. feuchten oder 3½ Ctnr. trocknen im letzten Falle; für ein Pferd (8—10 Pfd. Hafer, 10—12 Pfd. Heu, 2—4 Pfd. Häcksel und 5 Pfd. Streu) 107 Ctnr. feuchten oder 33 Ctnr. trocknen Mist.

Boussingault II. 42 giebt als tägliche Entleerungen — Excremente und Harn — bei guter Nahrung an:

von			
einem mittleren Ackerpferd	15,58 Kil. feucht,	3,713 Kil. trocken,	dazu 2 Kil. Streu,
einer Kuh	36,613 = =	4,961 = =	= 3 = =
einem Schwein	4,170 = =	0,750 = =	= 1,8 = =

Darnach gäbe

ein Pferd	17,5 Kil. Mist täglich oder im Jahr	6587,5 Kil. oder	131 Zollctr. = 6,5 Fuder,
eine Kuh	39,6 = = = = =	14454,0 = =	288 Zollctr. = 14,4 Fuder,
ein Schwein	5,9 = = = = =	1423,5 = =	28 Zollctr. = 1,9 Fuder.

Kleemann, Encycl. 105. 106 nimmt jährlich an:

1) Für ein kleines Pferd 8½—9 Fuder Mist (à 128—131½ Pfd. R.W.), für ein großes bei stärkerer Fütterung 11½—12 Fuder, je nachdem ⅕ oder ⅙ des Trockengewichts des Futters Stroh zur Streu verwendet wird.
2) Für ein Stück Rindvieh von 600 Pfd. leb. Gew. 9—10 Fuder, je nachdem ⅓ oder ¼ des Trockengewichts des Futters eingestreut wird, für eins von 800 Pfd. 12—13⅓ Fuder.
3) Von 100 Stück Schafen, je nachdem sie jedes 60, 72 oder 84 Pfd. wiegen und 2½, 3 oder 3½ Pfd. trocknes Futter täglich erhalten, 47⅔, 57¼, 67 Fuder, à 2000 Pfd.

Wolff, Grundlagen, welcher von der Berechnung nach Stückzahl nichts wissen will, giebt S. 635 folgende Angaben:

nach Hundeshagen im Mittel:

für 1 Kuh bei Stallfütterung, gut genährt	11500 Kil.	=	11,5 Fuder,
= 1 Kuh, bei theilweisem Weidefutter .	9500 =	=	9,5 =
= 1 Arbeitsochsen	10250 =	=	10,5 =
= 1 Arbeitspferd	10259 =	=	10,5 =
= 1 Schaf	425 =	=	0,4 =

nach Mathieu de Dombasle:

für 1 Kuh	14750 Kil.	=	14,7 Fuder,
„ 1 Mastochsen	25300 „	=	25,3 „
„ 1 Pferd	16200 „	=	16,2 „
„ 1 Schaf	600 „	=	0,6 „

Haumann, Schafzucht 540 rechnet, die Zeit der Winterfütterung zu 185 und die Weidezeit zu 180 Tagen angenommen, wenn die Schafe in letzterer des Nachts in den Stall getrieben werden, von 100 Schafen circa 38 Fuder, à 18 Ctnr., oder pro Stück etwas über $\frac{1}{3}$ Fuder.

Nach der Ansicht Verschiedener giebt ein mittleres Ackerpferd bei $\frac{1}{5}$ des Futtergewichts Streu jährlich 9 Fuder Mist, à 18 Ctnr., wogegen jedoch **Hlubeck** nur 107 W. Ctnr. oder 128 pr. Ctnr. mürben Stallmist oder ungefähr 7 Fuder gerechnet haben will.

Nach **Stöckhardt** 78 lieferte

1 Kuh jährlich an	Excrementen	20000 Pfd. im Dungwerth von	20 Thlrn.	38
	Urin	8000 „ „ „	18 „	
1 Pferd „ „	Excrementen	12000 „ „ „	20 „	30
	Urin	3000 „ „ „	10 „	
1 Schaf „ „	Excrementen	760 „ „ „	2 „	3,5
	Urin	380 „ „ „	1,5 „	
1 Schwein „ „	Excrementen	1800 „ „ „	3,5 „	4,5.
	Urin	1200 „ „ „	1 „	

Birnbaum III. 229. Es geben Fuder Mist: eine Kuh 12,1, ein Wechselochse 14, ein Pferd 8, ein Schwein 15, ein Schaf 0,5, ein Stück Jungvieh 5,0.

v. Lippe-Weißenfeld rechnet

auf 6 Arbeitsochsen	1293	Ctnr. Mist,	also pr. Stück	=	215 Ctnr.
„ 4 Arbeitspferde	928	„	„ „ „ „	=	232 „
„ 8 Kühe und 1 Bullen	1986	„	„ „ „ „	=	223 „
	2607	„ Jauche,	„ „ „	=	29 „
„ 400 Schafe	4445	„ Mist,	„ „ „	=	11 „

§. 50.

Vom Düngergewinn nach dem Futter und der Einstreu.

Meyer, Pachtanschläge §. 33 ff. ist dagegen, die Menge des zu producirenden Mistes von der Qualität der Streu, die man dazu widmen könne, hauptsächlich abhängig zu halten.

Nach seiner Meinung muß die Streu nicht über das Verhältniß der von dem Futter zu erwartenden Excremente hinausgehen.

Er glaubt, daß man, wenn die tägliche Streu — bei gewöhnlichem Futter — über 3 Pfd. hinausgeht und also die Strohmasse durch die Excremente des Viehs dann verhältnißmäßig weniger gesättigt werden könne, weniger Dünger aus der untergeworfenen Streu bekomme, und zwar aus

4 Pfd. Streu	à 2,3	=	9,1	Pfd. Mist,
5 „ „	„ 2,0	=	10,1	„ „
6 „ „	„ 1,9	=	11,1	„ „
7 „ „	„ 1,8	=	12,1	„ „

8 Pfd. Streu à 1,7 = 13,1 Pfd. Mist,
9 " " " 1,6 = 14,1 " "
10 " " " 1,3 = 15,1 " " .

Um das zu erwartende Düngerquantum zu erfahren, will er die Futter- und Streumaterialien mit 2,3—3,15 multiplicirt wissen.

Um das Futter auf Dünger zu reduciren, will er die Erbsen und Wicken mit 3,7, Roggen und Gerste mit 3,4, Hafer mit 3,2, Stroh mit 2,7, Heu mit 1,8 multiplicirt, dagegen Kartoffeln mit 1,3, Kohlrüben mit 2,1, Möhren mit 2,5, Runkelrüben mit 2,7, Klee und Grünfutter mit 2,6 dividirt wissen.

Thaer, Rat. Landw. §. 272 ff., welcher sich gegen die Berechnung des Düngerquantums nach der Kopfzahl des Viehes erklärt, sagt: — Dagegen hat es keinen Zweifel, daß die Quantität des Düngers immer mit der Quantität und der Nahrhaftigkeit des Futters verbunden mit der Quantität des zur Aufsaugung der Abgänge erforderlichen Strohes im Verhältniß stehe. Wir bekümmern uns also, wo von Düngergewinn im Allgemeinen die Rede ist, weder um die Zahl, noch um die Art der Thiere.

Die Thiere sind bloß wie Maschinen anzusehen, welche zwar auch nach Verhältniß ihrer Größe, hauptsächlich aber nach dem Verhältnisse, wie sie gespeist werden, die Fütterung zum kleineren Theil in eigentliche thierische Substanz, den beiweitem größten Theil aber in Mist — worunter wir nicht nur die Abgänge durch den After, sondern auch die durch den Harn und vielleicht auch den niedergeschlagenen und von der Streu wieder aufgenommenen Theil der Ausdünstung verstehen — verwandeln. Dieser Mist besteht nicht allein aus den Trebern der Fütterung, sondern auch aus den wirklichen Abgängen des thierischen Körpers, die immerfort, wenn sie verbraucht sind, abgestoßen und ausgeführt, durch neue aber ersetzt werden. Dieser Mist hat also seine vegetabilische Natur größtentheils verloren und eine animalische angenommen. Wahrscheinlich vermehrt sich die solide Masse der gereichten und verdauten Fütterung in den Excrementen. — Gewiß ist, daß das Gewicht der trockenen Fütterung vermöge der hinzugekommenen Feuchtigkeit durch die Excremente weit und über die Hälfte überwogen werde, wenn wir diese in demjenigen Zustande der Feuchtigkeit, worin wir sie als Mist betrachten und gebrauchen, wägen. Die überflüssige Feuchtigkeit, besonders des Urins, wird durch die Einstreuung aufgefangen und vermehrt die Masse derselben.

Thaer rechnet nach bisher gemachten Versuchen im Großen und unter Berücksichtigung aller Verhältnisse, daß sich die Masse der trocknen Fütterung und Einstreuung zusammengenommen im Miste um 2,3 vermehre.

Diese Zahl kann jedoch nur bei richtiger Einstreuung gelten; weder zu viel, noch zu wenig, und das gerechte Verhältniß dieser Einstreuung wiederum nicht nach der Kopfzahl der Thiere bestimmt werden, sondern nur von der Quantität und Qualität der Fütterung und der daraus hervorgehenden Excremente bestimmt werden, wobei jedoch nicht allein auf das trockene Gewicht der Fütterungen, sondern auch mit auf ihre nährenden Theile Rücksicht zu nehmen ist. — Was bei nahrhaftem Futter etwa weniger erfolgt, das wird ohne Zweifel durch die bessere Qualität, das mehr Animalische des Mistes, der von solchen Thieren fällt, ersetzt.

Thaer multiplicirt also das Gewicht des verfütterten Heues und Strohs und das Gewicht einer mäßigen, die Nothdurft nicht übersteigenden Einstreuung, welche jedoch sämmtlichen Urin consumirt, mit 2,3, und glaubt darauf die Berechnung der Düngererzeugung weit sicherer, als auf die Kopfzahl des Viehes gründen zu können.

§. 175 werden zu dem Zweck die Reductionen anderer Futtermittel auf Heu oder Heuwerth gegeben, §. 276 der Ertrag der Futtergewächse und ihre Nahrhaftigkeit bestimmt und wird im Ertrag mit Rücksicht auf die Nahrungsfähigkeit gleich geachtet

1 Mg.	Kartoffeln	= 4000 Pf. Heu,	1 Mg.	Runkeln	=	4347 u. 4300 Pf. Heu,
1 =	Rotabaga	= 5700 = =	1 =	Wasserrüben	=	3800 = =
1 =	Möhren	= 6700 = =	1 =	Kohl	=	6000 = =
1 =	Klee	= 2600 = =	1 =	Luzerne	=	4400 = =
1 =	Esparsette	= 2200 = =	1 =	Wicken	=	2200 = =
				desgl. ungedüngt	=	1300 = =

Indem Thaer ferner bei den saftigen Futtergewächsen ihre auf Heu reducirte Masse oder die Hälfte ihres Gewichts mit 1,8 multiplicirt, den Kartoffeln aber, wegen des der Mistgewinnung zu gute kommenden Krautes, einen ihrem Gewicht gleichen Mistgewinn zuschreibt und andere Futtergewächse ähnlich berechnet, findet er, daß

1 Mg.	Kartoffel und jede andere Frucht dieser Art	zu 8000 Pfd. Mist,
1 =	Klee in zwei Schnitten	= 5520 = =
1 =	Klee in einem Schnitt	= 3080 = =
1 =	Luzerne	= 9200 = =
1 =	gedüngter Wicken	= 4600 = =
1 =	ungedüngter Wicken	= 2760 = =

zu berechnen ist, wohlgemerkt, ohne die Gewichtsvermehrung, welche sie im Streustroh hervorbringen.

§. 281. Aus dem Gewicht des Strohs im Verhältniß zu den Körnern wird dasselbe in Ansatz gebracht, wie folgt: Bei

	Roggenstroh	Weizenstroh	Gerstestroh	Haferstroh	
3 Sch. Ertrag	= 1483,	= 1269,	= 690,	= 593	Pfd. Mist,
4 = =	= 1978,	= 1692,	= 920,	= 989	= =
5 = =	= 2472,	= 2116,	= 1150,	= 1186	= =
6 = =	= 2967,	= 2539,	= 1380,	= 1384	= =
7 = =	= 3461,	= 2962,	= 1610,	= 1582	= =
8 = =	= 3956,	= 3385,	= 1840,	= 1780	= =
9 = =	= 4450,	= 3808,	= 2070,	= 1978	= =
10 = =	= 4945,	= 4232,	= 2300,	= 2175	= =
11 = =	= 5439,	= 4655,	= 2530,	= 2175	= =
12 = =	= 5934,	= 5078,	= 2760,	= 2373	= =

§. 292. Es ist für den Landwirth die Hauptaufgabe, sich den thierischen Dünger in der zur höchsten Production vegetabilischer Substanzen zureichenden Quantität auf die möglich wohlfeilste Art und mit der möglich geringsten Aufopferung in der Erzeugung direct verkäuflicher Producte zu beschaffen. Dies erreicht er:

1) wenn er die möglichst größte Quantität von nahrhafter Fütterung auf dem möglichst kleinsten Theile seines Bodens erzeugt;
2) wenn er dieses mit dem möglich geringsten Arbeits= und Kostenaufwand thut;
3) wenn er die Fütterung auf demjenigen Theile seines Landes erzielt, wo dem Bau anderer Früchte dadurch der mindeste Abbruch geschieht;
4) wenn er den Anbau und die Auswahl der Fütterungsmittel so einrichtet, daß durch diesen Anbau selbst der Acker zur Production anderer Früchte vorbereitet

und in Stand gesetzt werde; dergestalt, daß die darauf verwandte Arbeit auch den folgenden Früchten zum Vortheil gereicht;

5) wenn er durch die Verfütterung derselben die größte Quantität oder den größten Werth an thierischen Producten erzeugt;

6) wenn er das Vieh so hält, daß der sämmtliche von ihm fallende Mist zum angemessensten Dünger für seinen Acker und seine Früchte werde, und zu dem Ende in der besten Mengung, Lage und Gährung erhalten wird;

7) wenn er den gewonnenen Dünger so schnell wie möglich zur Hervorbringung von verkäuflichen oder wiederum Dünger erzeugenden Producten benutzt, und den Umlauf aus der Erde in die Gewächse, aus den Gewächsen in die Körper der Thiere, und aus diesen wieder zurück in die Erde in seiner Wirthschaft möglichst beschleunigt.

Diese Aufgaben können auf die vollkommenste Weise nur durch ein auf die Localität genau berechnetes und möglichst passendes Feldsystem erreicht werden.

v. Schwerz, Belg. Landw. III. 26 beantwortet die Frage der Beschaffung genügender Dungmittel, nachdem er die unendliche Sorgfalt der Belgier in Sammlung aller Arten von Dung geschildert, mit der von Vanieres an den Gott des Mistes — Stercoratius — gedichteten Ode [1]).

S. 230. Eine Brantweinbrennerei, deren Blase nur 4—5 Hectoliter hält, hat stets 25 Mastochsen aufgestellt, die von dem Spülicht genährt werden. Der Mist und die Jauche dieser 25 Mastochsen von dem ganzen Jahr aufgefangen, sind nach lange bestätigter Erfahrung hinreichend, um 60 Hectare auszudüngen.

Trautmann II. §. 2071. Die Hauptaufgabe für den Landwirth ist: den Dünger in zureichender Quantität und bester Qualität, auf die wohlfeilste Art und mit der geringsten Aufopferung an Getreide- oder sonst direct verkäuflichen Früchten sich zu verschaffen.

Bose I. 32 ff. stellt zur möglichst hohen Gewinnung von Mist folgende Sätze auf:

Man lasse das Vieh keinen Mist vertragen, halte es also im Stalle; man füttere, weil ein gut genährtes Thier mehr und besseren Dünger als zwei schlecht genährte giebt, reichlich und gut; man halte so viel Vieh, als bei guter Fütterung möglich; man verkaufe nie Stroh, tausche höchstens gegen Dünger; man verbrenne kein Stroh, es ist schon nachtheilig für die Wirthschaft, wenn das Reiserholz zum Brennen mit Stroh gebunden werden muß; man schaffe, so viel thunlich, die Strohdächer ab.

---

1) Deren deutsche Uebersetzung erscheint auch hier am Platze. Sie lautet:
Nur der Träge, dessen Hände den Pflug entehren, nur der mag Abgang an Dünger vorschützen. Wie? Bieten die Stadt, Dorf und Haus keinen Unrath dar? Schmückt der Wald sich nicht mit Laub? Bringen deine Felder kein Stroh? Setzen Flüsse und Bäche bei Ueberschwemmungen keinen Schlamm und Letten ab? Geh! Eile! Suche! Sammle! Häufe diese Schätze in deiner Grube; laß sie durch die Zeit reifen und sättige damit deine hungrigen Aecker! Pflüge die blühende Loupine, den dichten Spörgel uneigennützig in die Erde.
Ist dein Boden zu strenge, zu schwer, so führe Sand auf, oder Asche; und solltest du sie von deinem Heerde entwenden. Doch, vielleicht gleicht dein Feld schon einem Sandmeer; so laß Lehm und Mergel seine lockeren Theile binden. Wohlthätig wird dir dann die Erde lohnen; dankbar und mit Wucher dir deinen Vorschuß zurückgeben und noch viel dankbarer, wenn du bei schöner Sommernacht deine wollige Heerde auf ihrem Schooße ruhen lassen kannst.

Sturm III. 81 folgt genau den Angaben **Meyer's**, d. h. er rechnet, daß man bei trockner Fütterung der Wahrheit am nächsten kommt, wenn man das verfütterte Futter nebst dem Streustroh mit 2 multiplicirt, im Fall der Dünger aber frisch aufgefahren wird, mit 2,3. Grüner Klee, Wicken oder Wurzelgewächse will er entweder mit **Thaer** und **Meyer** so auf ihre Düngererzeugung berechnet haben, daß man annimmt, sie geben excl. des Strohs ihr eignes Gewicht Mist oder daß man nach ihrer Nahrungsfähigkeit dieselben auf Heu reducire und als solches behandelt, indem man sie mit 2 oder 2,3 multiplicirt. Er giebt darauf hin Tabellen über die Nahrungsfähigkeit der Futterstoffe, das Verhältniß von Heu zu Stroh u. dgl. m.

Die nöthige Düngermasse wird auf die vortheilhafteste Art erzeugt:

1) wenn der Landwirth auf dem möglichst kleinsten Theil vom Lande die möglichst größte Menge von Futter erzeugt und zwar mit dem geringsten Aufwand von productiven Kräften und mit Schonung des Landes zu anderen Früchten;
2) wenn er solche Früchte wählt, wodurch der Acker nicht bloß direct, sondern auch indirect zur Production künftiger Früchte geschickter gemacht wird;
3) wenn er zugleich durch die Verfütterung der Futtergewächse außer dem Dünger den größten reinen Ertrag aus seiner Viehzucht erzielt.

In den meisten Fällen kann überhaupt nicht die Frage gestellt werden: welche Viehgattung ist am nutzbarsten? sondern: durch welche erzeugt man den Dünger am wohlfeilsten?

Sinclair 254 macht darauf aufmerksam, zur möglichst großen Gewinnung von Dünger das Stroh ja nur kurz abzuschneiden; wird diese Sorgfalt versäumt, so kann man nach angestellten Berechnungen annehmen, daß $\frac{1}{4}$ des Strohs auf dem Felde zurückbleibt, dessen Kraft und Substanz durch Regen und Stürme des Herbstes und Winters verloren geht. — Er empfiehlt ferner das Bestreuen des Viehhofes mit allerhand düngenden Substanzen — Torf, Erde, Mergel, Kreide, Kehricht u. s. w., endlich die Anbringung von Wasserbehältern, um alles, etwa düngende Bestandtheile enthaltende Wasser auffangen zu können.

Burger II. 365 will, daß zuerst gefragt werde, wie viel jedes Stück Arbeitsvieh Dünger liefere, weil dieses ohnehin nothwendig sei, und daß dann erst gefragt werde, wie viel ein Stück Nutzvieh Dünger gäbe und wie viel man also davon halten müsse, um den Bedarf zu decken. Er betont bei diesen Berechnungen die Nothwendigkeit, nur die Zeit in Anschlag zu bringen, welche das Vieh wirklich im Stalle zubringt, indem der Weidedünger, Hofdünger und der von dem Arbeitsvieh unterwegs und auf dem Felde ausgeworfene Dünger nicht in Anschlag kommen kann. Man muß aber dazu wissen, wie viel Futter und Streu die Thiere erhalten, und soll also aus dem gereichten Futter und der Streu die Menge des Düngers berechnen. Seine Annahme ist mit Rücksicht auf die im Thierkörper absorbirten und von diesem abgegebenen Stoffe, daß das Gewicht des trocknen Futters und der Streu die Hälfte von dem des Mistes sei; sein Multiplicator für Futter und Streu also 2. Er hält es für das Beste, bei solchen approximativen Düngerberechnungen alles Futter, es sei welcher Natur es wolle, nach seinem trocknen Gewicht zu veranschlagen, dazu die Streu zu rechnen und dann die Gesammtsumme mit 2 zu multipliciren.

Es muß überall so viel Land zur Futter- und Streuerzeugung verwendet werden, daß der daraus hervorgehende Dünger den gesammten Flächeninhalt des in Cultur stehenden Feldes in der höchsten, den Umständen angemessenen Ertragsfähigkeit erhalte.

Reicht der von natürlichen Futter- und Streufeldern gewonnene Dünger zur Erzeugung des Ackerlands hin, so kann dieses ganz zu Handelsgewächsen bestimmt werden; fehlt ein Theil, so muß der Acker so viel Stroh liefern, um diesen Theil zu ersetzen; ist gar kein natürliches Futter- oder Streufeld da, so muß entweder der ganze oder der größte Theil des Düngers durch das Erzeugniß der Äcker hervorgebracht, also je nach Umständen $\frac{1}{4}$, oft die Hälfte und noch mehr vom Acker zur Futtererzeugung verwendet werden, um auf dem andern Theile Körner- und Handelsgewächse erzeugen zu können.

v. Thünen I. 44 giebt als Resultat seiner genauesten Versuche an, daß 1 Fuder Dung aus der Verfütterung und Einstreuung von 878 Pfd. trocknem Futter entstanden ist. Das Gewicht eines vierspännigen Fuders zu 2000 Pfd. angenommen, so hat ein Pfund trocknes Futter 2,28 Pfd. Dung gegeben. Der Übereinstimmung mit den Thaer'schen Berechnungen wegen nimmt jedoch v. Th. für die Folge den Factor 2,3 an, wonach also zu einem Fuder von 2000 Pfd. $\frac{2000}{2,3} = 870$ Pfd. trocknes Futter gehören. Da mit 1 Schff. Roggen 190 Pfd. Stroh geerntet werden, so ergeben 100 Schff. Roggen 19,000 Pfd. Stroh, woraus also 21,8 Fuder Dung erfolgen u. s. w. In gleicher Weise berechnet v. Th. aus der Zahl Kühe, welche die Weide ernährt, die Grasproduction des Dreischs, umgekehrt die Menge des Mistes. — Eine Kuh verzehrt in 140 Tagen à 17 Pfd. = 2380 Pfd. auf Heu reducirtes Gras, welche auf 270 □°, als den Weidebedarf einer Kuh, gewachsen sind. Auf 1000 □° ist die Production also $\frac{2380 \times 1000}{270} = 8815$ Pfd. Heu; der aus der Weide hervorgehende Düngergewinn also $\frac{8815}{870} = 10,1$ Fuder auf einem Gersteboden, der einen Roggenertrag von 10 Körnern hat.

v. Flotow u. Mackensen nehmen als Multiplicator für das ermittelte Gewicht Heu (Heuwerth), Streustroh und Futterstroh die Zahl 2. Wird als Streumaterial auch Moos, Laub u. dgl. in der Wirthschaft gebraucht, so werden diese Artikel noch dem ungefähren Betrag des Gewichts hinzugerechnet, ohne an der Multiplication Theil zu nehmen. Das gefundene Gewicht mit 2000 dividirt, giebt die Zahl der vierspännigen Fuder Mist. Die gefundenen Zahlen sind jedoch nur ungefährer Anhalt und treffen nie vollständig zu.

Block, Resultate 18 giebt folgende Tabelle über die Düngererzeugung:

Es geben 100 Pfund	natürlich feuchter Mist			trockner Mist			100 Cubikzoll geben:
Roggenkörner durch Pferde . . .	212 Pfd.	1 C.F.	1294 C.Z.	53 Pfd.	1 C.F.	1294 C.Z.	80 C.Z. trocken oder feucht
Haferkörner durch Pferde . . .	204 =	2 =	535 =	51 =	2 =	535 =	70 = desgl.
Desgl. durch Schafe	144$\frac{2}{17}$ =	1 =	1693 =	49 =	2 =	250 =	60 = feucht, 65 C.Z. trocken
Heu durch Pferde	172 =	4 =	614 =	43 =	4 =	614 =	36 = feucht und trocken
Desgl. durch Schafe	123$\frac{9}{17}$ =	3 =	1087 =	42 =	4 =	196 =	30 = feucht, 34 C.Z. trocken
Desgl. durch Kühe	275 =	4 =	1241 =	44 =	4 =	405 =	39 = feucht, 36 = trocken
Roggenstrohhäckſel durch Pferde .	168 =	3 =	1714 =	42 =	3 =	1714 =	33 = feucht und trocken
Desgl. durch Kühe	268$\frac{3}{4}$ =	4 =	196 =	43 =	3 =	1087 =	34 = feucht, 30 C.Z. trocken
Desgl. durch Schafe	117$\frac{11}{17}$ =	2 =	1561 =	40 =	3 =	669 =	24 = feucht, 28 = trocken
Rohe Kartoffeln durch Kühe . .	87$\frac{1}{2}$ =	0 =	1071 =	14 =	0 =	535 =	40 = feucht, 20 = trocken
Desgl. durch Schafe	38$\frac{4}{17}$ =	0 =	535 =	13 =	0 =	669 =	20 = feucht, 25 = trocken
Runkelrüben durch Kühe . . .	37$\frac{1}{2}$ =	0 =	822 =	6 =	0 =	334 =	32 = feucht, 13 = trocken
Möhren durch Kühe	37$\frac{1}{2}$ =	0 =	752 =	6 =	0 =	306 =	27 = feucht, 10 = trocken
Kohlrüben durch Kühe	62$\frac{1}{2}$ =	0 =	864 =	10 =	0 =	351 =	32 = feucht, 13 = trocken
Wasserrüben durch Kühe . . .	34$\frac{8}{13}$ =	0 =	494 =	4$\frac{1}{2}$ =	0 =	263 =	15 = feucht, 3 = trocken
Grüner Klee durch Kühe . . .	65$\frac{5}{7}$ =	0 =	1149 =	9$\frac{1}{5}$ =	0 =	786 =	19 = feucht, 13 = trocken
Desgl. durch Schafe	36$\frac{22}{23}$ =	0 =	605 =	8$\frac{1}{2}$ =	0 =	726 =	10 = feucht, 12 = trocken
Roggenstroh als Streu durch Pferde	228$\frac{4}{7}$ =	9 =	246 =	96 =	10 =	699 =	76 = feucht, 86 = trocken
Desgl. durch Kühe	269$\frac{4}{9}$ =	8 =	1437 =	97 =	9 =	1172 =	73 = feucht, 80 = trocken
Desgl. durch Schafe	206$\frac{12}{13}$ =	9 =	127 =	95 =	10 =	281 =	75 = feucht, 84 = trocken

Die Berechnungen beziehen sich auf den aus dem Stall gebrachten Mist.

II. 197. 371. Die Methode, den Düngergewinn nur nach dem summarischen Gewichte der verwendeten Futter- und Einstreumittel in Bausch und Bogen, ohne specielle Berechnung zu ermitteln, ist im Allgemeinen nicht ganz zulässig, da das Gewicht desselben, ohne das Volumen zu berücksichtigen, keine richtige Ansicht vom Düngergewinne giebt. Die Einstreu spielt nämlich bei dem Gewichte und Volumen des Düngers die Hauptrolle; wird wenig eingestreut, so kann der berechnete Düngergewinn nicht erfolgen und wird zu viel eingestreut, so entsteht eine größere Düngermasse, als die Rechnung giebt.

Die Nahrungsmittel, in trocknem Zustande berechnet, liefern ohngefähr die Hälfte oder 50 % ihres Gewinns an trocknem Dünger; Stroh und Heu etwas weniger, nämlich $41\frac{1}{2}$—43 %; Körner dagegen etwas mehr, oder 53 % u. s. w. oder das Gewicht der trocknen Futtermittel erleidet bis zur Verwandlung in Dünger mittelst der thierischen Verdauung und der Reise durch den Körper einen Verlust von circa 30 % (I. 241. II. 209), wie auch Hlubeck 199 annimmt.

I. 220. Jede Gattung von Dünger hat ihre eigenthümliche Feuchtigkeit und besondere Eigenschaft, sie zu behalten und nach dem Trocknen wieder anzuziehen; beim Austrocknen und Wiederfeuchtwerden geht aber immer etwas von der düngenden Kraft verloren, weshalb Block auch aus diesem Gesichtspuncte das viele Bearbeiten, Rühren, der Luft Aussetzen und Austrocknen, ganz besonders bei leichtem Boden, widerräth. Die Excremente wohlgenährter Kühe enthalten 84 % Feuchtigkeit, bei grüner Kleefütterung auch wohl 86 %; im Durchschnitt kann man 80 % oder $\frac{4}{5}$ annehmen; III. 403, so auch beim Mastvieh; die Excremente der Pferde enthalten 75 % und die von Schafen 66 %, oder resp. $\frac{3}{4}$ und $\frac{2}{3}$ ihres Gewichts. Der mittlere Feuchtigkeitsgehalt des Mistes kann daher zu 75 % angeschlagen und bei Berechnungen zu Grunde gelegt werden und 100 Pfd. Excremente geben demnach 25 Pfd. trocknen Mist [1]).

I. 212. 222. 228 ff. Wenn das Fuder Mist zu 36—40 Cub.F. im Volumen und zu 16—18 Ctnr. oder in runder Summe zu 2000 Pfd. im Gewicht im Durchschnitt angenommen wird, so ergeben sich folgende Unterschiede, je nachdem der Düngergewinn von den verschiedenen Futtermaterialien nach dem Gewicht oder nach dem Volumen berechnet und in Fudern ausgesprochen wird.

Es liefern nämlich an feuchtem Dünger zu 75 % Feuchtigkeit:

100 Pfd.			in Fudern à 2000 Pfd. Gewicht		in Fudern à 40 C.F. Volumen
Körner, im Durchschnitt	200 Pfd.	=	$\frac{1}{10}$ Fuder	— $1\frac{5}{6}$ C.F. oder	$\frac{1}{22}$ Fuder,
Heu, " "	172 "	=	$\frac{1}{11}$—$\frac{1}{12}$ "	$4\frac{2}{11}$ " "	$\frac{1}{4}$ "
Klee, auf Heu reducirt, $4\frac{1}{2}$ Pfd. = 1 Pfd. Heu	39 "	=	$\frac{1}{53}$ "	$\frac{3}{4}$ " "	$\frac{1}{53}$ "
Kartoffeln	54 "	=	$\frac{1}{37}$ "	$\frac{15}{32}$ " "	$\frac{1}{85}$ "
Runkelrüben	24 "	=	$\frac{1}{83}$ "	$\frac{15}{32}$ " "	$\frac{1}{85}$ "
Möhren	23—24 "	=	$\frac{1}{83}$ "	$\frac{7}{16}$ " "	$\frac{1}{91}$ "
Kohlrüben	40 "	=	$\frac{1}{50}$ "	$\frac{1}{2}$ " "	$\frac{1}{80}$ "
1200 Pfd. Futterstroh	2000 "	=	1 "	40 " "	1 "
1200 " Streustroh	4600 "	=	$2\frac{3}{10}$ "	$107\frac{3}{11}$ " "	$2\frac{2}{3}$ "

1) Nach I. 216 liefern 100 Pfd. Streustroh bei den Schafen 206 Pfd., bei den Pferden 228 Pfd., bei den Kühen 269 Pfd. Dünger, dessen Feuchtigkeitsgrad dann natürlich geringer als 75 % ist.

Die Differenzen in Betreff der Fuderzahl sind bei den Körnern, den Kartoffeln und Kohlrüben am bedeutendsten; bei dem Dünger aus den Körnern würde z. B. ein Fuder à 40 C.F., aus 2200 Pfd. Körnern entstanden, an 40 Ctnr. wiegen, bei dem von Kohlrüben 29 Ctnr.

Um den von jeder Ernte zu gewinnenden Dünger kurz und ohne zu weitläufige Berechnungen ermitteln zu können, da es durchaus nöthig ist, zu wissen, wie vielen Dünger die Ernte liefern kann, schreibt Block nun folgende Berechnungsweise des Düngergewinns nach Cubicfuß und Fuhren und nicht nach dem Gewicht vor:

a) von jedem Schock Stroh in Schütten und Gebunden, à 20 Pfd. oder 1200 Pfd. = circa 41 Ctnr., erfolgt an Dünger:

			in runder Summe
1)	wenn sämmtliches Stroh verfüttert wird,	$41\frac{1}{14}$ C.F.	1 Fuder,
2)	„ $\frac{4}{5}$ verfüttert und $\frac{1}{5}$ gestreut wird,	$51\frac{1}{2}$ „	$1\frac{1}{3}$ „
3)	„ $\frac{3}{5}$ „ „ $\frac{2}{5}$ „ „	68 „	$1\frac{2}{3}$ „
4)	„ $\frac{2}{5}$ „ „ $\frac{3}{5}$ „ „	81 „	2 „
5)	„ $\frac{1}{5}$ „ „ $\frac{4}{5}$ „ „	94 „	$2\frac{1}{2}$ „
6)	„ alles gestreut wird . . .	$107\frac{3}{11}$ „	$2\frac{2}{3}$ „

b) 100 Pfd. Heu geben im Durchschnitt $4\frac{3}{11}$ C.F. oder circa $\frac{1}{9}$ Fuder; Gras, Klee u. dgl. werden auf Heu reducirt und hierbei $4\frac{1}{2}$ Pfd. = 1 Pfd. Heu gerechnet;

c) 100 Pfd. Körner (Roggen, Gerste, Hafer, Erbsen) geben im Durchschnitt $1\frac{5}{6}$ C.F. = $\frac{1}{22}$ Fuder; Hafer insbesondere 2 C.F., oder 1 Scheffel Hafer, zu 50 Pfd., 1 C.F. oder $\frac{1}{40}$ Fuder.

d) 100 Pfd. Kartoffeln geben $\frac{15}{32}$ C.F. oder $\frac{1}{85}$ Fuder; 85 Scheffel also 1 Fuder.

e) 100 Pfd. Runkelrüben geben dasselbe.

f) 100 „ Kohlrüben geben $\frac{1}{2}$ C.F. oder $\frac{1}{80}$ Fuder.

g) 100 „ Möhren geben ohngefähr $\frac{7}{16}$ C.F. oder $\frac{1}{91}$ Fuder.

h) 100 „ Kartoffelkraut geben $8\frac{20}{21}$ C.F. oder rund $\frac{1}{5}$ Fuder, wie das Streustroh.

i) 100 Pfd. Heuwerth Weidenutzung geben in runder Summe 4 C.F. oder $\frac{1}{10}$ Fuder.

Bei allen diesen Angaben ist der Dünger, in seinem natürlichen Feuchtigkeitszustande berechnet, wie ihn die Stallung der Dungstätte übergiebt, oder im Durchschnitt zu 75 % Feuchtigkeitsgehalt, und daher hierbei kein Verlust, welchen der Dünger auf der Dungstätte erleidet, in Rechnung gebracht. Durch die Erhitzung und Verrottung desselben, wenn er längere Zeit auf der Dungstätte bleiben muß, entsteht nämlich ein bedeutendes Minus an Gewicht und Volumen, was und nach Befinden der Umstände mit 10—15 % (nach Hlubeck in runder Summe mit $\frac{1}{6}$) in Abzug gebracht werden muß.

Einige Beispiele.

A. Gesetzt, ein Morgen Hafer, in gedüngter Brache oder auf Neubruch angebaut, gebe 18 Scheffel oder 900 Pfd. Körner und 2166 Pfd. Stroh, so würde nach Block I. 232 die Düngerberechnung sich so gestalten:

a) Wenn sämmtliches Erntegewicht an Stroh und Körnern an Rind- und Schafvieh verfüttert würde:

100 Pfd. Körner geben 2 C.F., 900 Pfd. also 18 C.F.
100 „ Strohfutter „ $3\frac{1}{2}$ „ 2166 „ „ $75\frac{7}{9}$ „ = $2\frac{13}{40}$ Fuder nach dem Gewicht berechnet.

100 Pfd. Körner geben
200 Pfd. Mist, 900 Pfd. also 1800 Pfd. = 16 Ctnr. 40 Pfd.
100 Pf. Streufutter geben
166 Pfd. Mist, 2166 „ „ 3595 „ = 32 „ 75 „
Summe = 5395 Pfd. = 49 Ctnr. 5 Pfd.

oder etwa $2\frac{28}{40}$ Fuder à 2000 Pfd.

Die Viehzucht würde in diesem Falle den Werth der Ernte (zu $13\frac{1}{2}$ Scheffel Rg.W.) durch den Dünger mit einem Drittel und durch Nutzung an Milch, Wolle, Fleisch mit zwei Drittel bezahlen.

b) Wenn vom Strohe z. B. bloß $\frac{3}{6}$ verfüttert, aber $\frac{2}{5}$ eingestreut werden, so würde der Düngergewinn sein:

von 900 Pfd. Körnern 18 C.F.,
„ 866 „ Streustroh 77 „ 1066 C.Z.
„ 1300 „ Futterstroh 45 „ 803 „
Summe 141 C.F. — C.Z. oder circa $3\frac{1}{2}$ Fuder,

nach dem Gewichte berechnet:

von 900 Pfd. Körnern 16 Ctnr. 40 Pfd.,
„ 1300 „ Strohfutter 19 „ 70 „
„ 866 „ Streustroh 30 „ 30 „
Summe 66 Ctnr. 30 Pfd. oder etwa $3\frac{2}{3}$ Fuder.

Das Vieh würde die Ernte von diesem Morgen Hafer mit ohngefähr 37 % durch den Dünger und mit 63 % durch die Nutzung von Milch, Fleisch, Wolle bezahlen.

Werden bloß $\frac{1}{5}$ Stroh verfüttert und $\frac{4}{5}$ eingestreut, so ist der Düngergewinn $4\frac{2}{3}$ Fuder.

Hiervon würde nun noch das Minus, oder der Verlust, welchen der Mist auf der Dungstätte erleidet, bevor er ausgefahren werden kann, mit 10—15 % (oder besser mit $\frac{1}{6}$) bei dem Rindviehmiste in Abrechnung zu bringen sein.

(Nach der Berechnungsmethode von **Schweitzer** würde obiger Ernteertrag unter allen Umständen immer etwas über 6000 Pfd. oder 3 Fuder liefern.)

B. Ein Morgen **Kartoffeln** liefere 126 Scheffel und $3\frac{1}{2}$ Ctnr. trocknes Kraut, so würde der hiervon zu erwartende Dünger betragen:

100 Pfd. Kartoffelfutter geben
803 C.F. Mist, 12600 Pfd. also 58 C.F. 934 C.Z.
100 Pfd. Kartoffelstroh geben
$8\frac{20}{21}$ C.F. „ 385 „ „ 34 „ 806 „
Summe 93 C.F. — C.Z.

oder $2\frac{13}{40}$ Fuder.

Nach dem Gewicht berechnet aber

100 Pfd. Kartoffelfutter geben 54 Pfd. Mist, 12600 Pfd. also 6804 Pfd.
100 „ Kartoffelstroh „ 384 „ „ 385 „ „ 1478 „
Summe 8282 Pfd.

oder $4\frac{1}{7}$ Fuder.

Das Fuder des aus dieser Kartoffelernte entstandenen Mistes, wenn der Düngergewinn wie oben nach dem Volumen berechnet wird und es 40 C.F. hält, würde also $32\frac{1}{3}$ Ctnr. wiegen.

Die Viehzucht würde den Werth der Ernte durch den Dünger mit 37 %, durch die Nutzung an Fleisch, Wolle u. s. w. mit 63 % vergüten.

(Nach **Schweitzer** würde der Düngergewinn aus dieser Kartoffelernte überhaupt 7000 Pfd. oder $3\frac{1}{2}$ Fuder betragen; wenn von der letzten **Block**'schen Annahme das Minus auf der Dungstätte mit $\frac{1}{6}$ abgezogen wird, so würden beide ohngefähr übereinstimmen. D. V.)

C. Ein Morgen **Erbsen** liefere 414 Pfd. Körner und 1755 Pfd. Stroh:

100 Pfd. Körner	geben	$1\frac{5}{6}$ C.F. Mist,	414 Pfd.	also	etwa	$7\frac{2}{5}$	C.F.
100 „ Futterstroh	„	$3\frac{1}{2}$ „ „	1755 „	„	„	$61\frac{1}{4}$	„
					Summe	$68\frac{34}{40}$	C.F.

oder $1\frac{3}{4}$ Fuder.

Nach dem Gewichte berechnet:

100 Pfd. Körner	geben	200 Pfd. Mist,	414 Pfd.	also	877	Pfd.
100 „ Futterstroh	„	166 „ „	1755 „	„	2913	„
				Summe	3790	Pfd.

oder $1\frac{9}{10}$ Fuder.

(Nach **Schweitzer** würde diese Ernte aber bedeutend mehr liefern, oder $2\frac{1}{5}$ Fuder. D. V.)

Kreyßig I. 313 giebt nach eigenen Beobachtungen und den Angaben **Block**'s für jedes Fuder à 12 Ctnr., halb Stroh und halb Heu, einen Düngergewinn von 58 C.F. à $\frac{1}{2}$ Ctnr. Gewicht an; bei der Verfütterung an Rindvieh ist dieselbe Ausbeute um 10 % größer, bei der an Schafe und Pferde etwas geringer.

Handbuch 259, *Landwirthschaft* 684 nimmt er an, daß Grünfutter die Hälfte und Schrot gar das Vierfache seines Gewichts an Mist gäbe, Kartoffeln halb so viel als Heu, überhaupt die Hackfrüchte den Betrag ihres Heuwerths.

v. Schwerz hat, wie **Burger**, den Multiplicator 2 und nimmt III. 145 an, daß an Dünger mit 75 % Feuchtigkeit liefern:

100 Pfd.	Heu oder Futterstroh	. . . .	175 Pfd.,
100 „	weiße Rüben (Turnips)	mit 90 % Feuchtigkeit	$17\frac{1}{2}$ „
100 „	Runkelrüben	„ 88 „ „	21 „
100 „	Möhren	„ 87 „ „	23 „
100 „	Klee	„ 79 „ „	37 „
100 „	Kohlrüben	„ 78 „ „	$38\frac{1}{2}$ „
100 „	Kartoffeln	„ 72 „ „	49 „
100 „	Streustroh	. . . .	200 „

Koppe I. 224 glaubt, daß die Art, den zu verwendenden Dünger nach dem **Futter** und nicht **nach der Stückzahl des Viehs** zu berechnen, jetzt wohl bei jedem Landwirth keinem Zweifel mehr unterworfen sei und nimmt an, daß bei einer Wirthschaft, wo der Dünger durch Rindvieh, Pferde und Schafe bereitet wird, man das Gewicht des ganzen Stroh- und Heugewinnstes (das Grünfutter und die Hackfrüchte u. s. w. nach seiner Angabe auf Heu reducirt) **verdoppeln** müsse, um die daraus erfolgende Düngermenge zu erfahren, da der früher von Vielen angenommene Multiplicator von 2,3 zu groß sei; alle Körner dagegen, die

verfüttert werden, sind mit 2,5 zu multipliciren. Er hält die Meyer'schen Multiplicatoren für zu groß.

Der Multiplicator 1,8 träfe beim Heu bei dem Rindvieh zu, wenn Heu und Stroh im Verhältniß wie 1 : 3 gefüttert werden, bei Pferden und Schafen erfolgt aber immer weniger.

Die Annahme Koppe's, daß ein Pfd. Körner, z. B. Hafer, $\frac{1}{4}$ mehr Dünger liefern soll als ein Pfd. Heu, wird zum Theil durch die Thaer'schen Annahmen bestätigt, welcher der Meinung ist, daß die eigentlichen Abgänge des thierischen Körpers nicht in geradem Verhältnisse geringer mit der geringern Quantität werden.

Es wird nämlich nach ihm von einem größtentheils mit Körnern genährten Pferde nicht völlig, aber doch beinahe eben so viel Mist gemacht, als wenn es mit bloßem Heu ernährt würde und dem Gewicht nach die Hälfte mehr enthielte. Deshalb ist nicht bloß auf das trockne Gewicht der Fütterung, sondern auch auf ihre nährenden Theile Rücksicht zu nehmen, und was etwa bei nahrhaftem Futter weniger erfolgt, wird durch die bessere Qualität, das mehr Animalische des Mistes, der von solchen Thieren fällt, ersetzt. Das auf Heuwerth reducirte saftige Futter hat übrigens in höherem Maße Einfluß auf die Erzeugung wirksamen Düngers als ein gleiches Gewicht Heu; derselbe Fall ist mit der Schlempe, wenn gehörig gestreut wird. (D. V.)

Gegen diese Annahme, daß Körner mehr Dünger lieferten als Heu, macht indessen **Burger** II. 393 große Einwendungen; denn, meint er, wenn 10 Pfd. Hafer einem Thiere so viel nährende Stoffe abzugeben im Stande sind als 20 Pfd. Heu, so muß in allen Fällen aus 10 Pfd. Hafer ein viel kleineres Gewicht an Excrementen zum Vorschein kommen als aus 20 Pfd. Heu. Daß die Excremente der Thiere, die mit Körnern gefüttert werden, wirksamer sind, gehört nicht hierher, wo es sich bloß um Berechnung der Menge des Düngers nach dem gegebenen Futter handelt. (D. V.)

Buddeus nimmt den Multiplicator des Heues und der übrigen auf Heu reducirten Futtermittel und des Strohs zu 2,3 an, wogegen jedoch **Koppe, Schmalz** u. A. gegründete Einwendungen machen.

Gericke hat den Multiplicator 2,28, **v. Honstedt** nimmt 2,3 an.

Veit, Lehrbuch 64 will dagegen den Multiplicator 2 für das Heu und das auf Heu reducirte Futter, sowie das Stroh angewendet wissen.

Handbuch II. 287 giebt er eine Tabelle für die Menge Dünger, welche im gewöhnlichen, halbverfaulten Zustande mit 75 % Feuchtigkeit die verschiedenen Futter- und Streustoffe liefern, als:

100 Pfd.		Pfd.		Pfd.		Pfd.
Rüben	geben beim Rindvieh	50,	bei den Schafen	25,	bei den Pferden	40,
Klee u. Gras	= = =	60,	= = =	35,	= = =	40,
Kartoffeln	= = =	70,	= = =	37,	= = =	50,
Futterstroh	= = =	190,	= = =	120,	= = =	140,
Heu	= = =	200,	= = =	125,	= = =	150,
Körner	= = =	200,	= = =	100,	= = =	150,
Streustroh	= = =	220,	= = =	137,	= = =	170.

Beim Arbeitsvieh zieht er ein Drittel des Futters für den während der Abwesenheit vom Stall verstreuten Dünger ab. Bei dem Weidegange wird zum Gewicht der Streumaterialien noch die Hälfte des auf Heu reducirten Gewichts des Weidefutters (wie letztres ausgemittelt werden soll, ist weiter nicht angegeben) geschlagen und beides verdoppelt, vorausgesetzt, daß die Thiere 10—12 Stunden im Stalle zubringen.

Schweitzer II. 302 nimmt ebenfalls den Multiplicator 2 an, wenn $\frac{1}{3}$ Heu auf $\frac{2}{3}$ Stroh verfüttert wird und will im Übrigen saftige Futterstoffe auf ihr trocknes Gewicht reducirt haben und ja nicht auf ihren Heuwerth; auch die gefütterten Körner nur nach dem Gewicht berechnet wissen. Heu und Stroh, so wie überhaupt alle trocknen Futtermaterialien sind einander bei der Düngererzeugung gleich oder 100 Pfd. hiervon (Heu, Stroh, Körner u. s. w.) geben 200 Pfd. Mist und

400 Pfd. Kartoffeln, 450 Pfd. Grünfutter, 480 Pfd. Möhren, 500 Pfd. Kohlrüben, 540 Pfd. Runkeln, 600 Pfd. Kraut, 400 Pfd. verbraute Gerste, durch die Trebern, 333 Pfd. verbranntes Getreide oder 800 Pfd. verbrannte Kartoffeln, durch die Schlempe, geben gleichfalls 200 Pfd. Mist.

Der aus den verschiedenen Futtermaterialien gewonnene Dünger ist zwar nicht bei allen Vieharten, denen sie gegeben werden, dem Gewicht nach gleich, und namentlich erhält man von ihnen durch die Schafe weniger Mist, indessen ist der Schafmist um so viel kräftiger in seiner Wirkung, als er dem Gewicht nach leichter ist, wodurch sich diese Differenz wieder ausgleicht.

(**Block** und **Hlubeck** nehmen an, daß das den Schafen gereichte Futter und Stroh nur mit 1,28 multiplicirt werden soll, um das Düngergewicht zu erhalten, oder ein Schaf liefert von 100 Pfd. Futter nur 128 Pfd. Dünger von 66 % Feuchtigkeit.)

(**Wolff** multiplicirt bei den Schafen mit 1,25.)

Bei den Pferden läßt man die ihnen gereichten Körner bei der Düngerberechnung weg für den bei der Abwesenheit vom Stalle vertragenen Mist, bei den Ochsen außerdem noch $\frac{1}{3}$ des andern Futters während der Arbeitszeit. Milch, Molken, Ölkuchen, Gartenabfälle, Küchenspülicht u. s. w. kommen nicht in Rechnung, auch nicht die Jauche.

Caspari rechnet, daß, wenn der Stallmist auch nur 3 Monate im Stall liegen bleibt, aus 100 Pfd. Trockenfutter bloß 114—115 Pfd. und aus 100 Pfd. Streustroh nur 90 Pfd. Dünger erfolge, der Multiplicator demnach noch niedriger als 1,28 anzunehmen sei.

Schmalz, Anleitung 190 rechnet auf 300 Pfd. Stroh und 150 Pfd. Heu 1200 Pfd. Mist, wonach der Multiplicator 2,75 wäre, der in allen Fällen zu hoch ist; in Bezug auf das Volumen soll nach ihm 1 Ctnr. Streufutter 5 C.F. geben oder 8 Ctnr. 1 Fuder.

v. Pabst IV. 165. Nur wenn wir die Trockenmasse des Futters und der Streu jedes für sich zu Grunde legen, sind wir im Stande, die aus dem verwendeten Futter und der Streu zu erhaltende Masse an Dünger genau zu berechnen; hierbei sind aus 100 Pfd. Trockenfutter durchschnittlich 175 Pfd. Normaldünger, d. h. mit 75 % Feuchtigkeit anzunehmen.

Aus 100 Pfd. trockner Streu aber müssen eigentlich 400 Pfd. Normaldünger entstehen (indem nämlich die in der Rindviehdüngermasse, sobald nicht zu stark eingestreut worden ist, der Dünger also vollkommen feucht erscheint, jedes Pfund Streustroh das Dreifache seines Gewichts Feuchtigkeit aufnimmt); da indessen einiger Verlust des Düngers unvermeidlich ist, auch das Streustroh von Natur noch etwas Feuchtigkeit enthält, so können aus 100 Pfd. Streustroh nicht mehr als 350 Pfd. Normaldünger angenommen werden.

Soll jedoch der Werth des Düngers berechnet werden, so muß die Annahme allerdings nach Heuwerth geschehen, da dergleichen Dünger aus einem concentrirten nahrhaften Trockenfutter jedenfalls weit mehr werth ist als der aus dem Trockengewicht eines voluminösen wenig nahrhaften Futters entstandene, also der

Dünger aus 100 Pfd. Trockenmasse Kartoffeln oder Körnern höher zu schätzen ist als der aus 100 Pfd. verfütterten Strohs. v. Pabst schreibt daher überhaupt vor, alles Futter, incl. Futterstroh, auf Heuwerth (wahrscheinlich nach seiner Annahme) zu reduciren und diesen mit 1,75, das Streustroh aber mit 3,5 zu multipliciren, oder zu Normaldünger zu berechnen.

IV. 120 nimmt er an, daß der Dünger im gewöhnlichen, halbverfaulten Zustande mit 75 % Feuchtigkeit liefere:

100 Pfd.	Pfd.		Pfd.		Pfd.	
Rüben	50	beim Rindvieh,	25	bei den Schafen,	40	bei den Pferden,
Gras und Klee	60	= =	35	= = =	40	= = =
Kartoffeln	70	= =	37	= = =	50	= = =
Futterstroh	190	= =	120	= = =	140	= = =
Heu	200	= =	125	= = =	150	= = =
Körner	200	= =	100	= = =	150	= = =
Streustroh	220	= =	137	= = =	170	= = =

Sprengel 236 hält zwar den Multiplicator 2,3 für zutreffend, wenn von ganz frischem Miste die Rede ist; da er aber längere Zeit auf der Miststätte liegen bleiben muß, ehe er ausgefahren werden kann, so nimmt auch er den Multiplicator 2 an.

Hlubeck 199 ff. In Betreff der Düngererzeugung aus dem Futter hat die Erfahrung festgestellt, daß die Excremente in trocknem Zustande die Hälfte, im natürlichen, feuchten Zustande das Doppelte der genossenen trocknen Nahrung betragen; man muß daher das Trockengewicht des Futters und der Streu mit 2 multipliciren, um das aus ihnen durch Rindvieh und Pferde erzeugte Düngerquantum im feuchten oder natürlichen Zustande zu finden, bei den Schafen mit 1,28.

Bedenkt man einerseits, daß der Landmann die allzugroßen Factoren bei seinen Berechnungen sorgfältig vermeiden soll, und andererseits, daß durch den Factor 2 die Berechnung sehr vereinfacht wird, ohne der Wahrheit Abbruch zu thun, so wird man den Ausspruch: Die frischen Excremente betragen das Doppelte der genossenen trocknen Nahrung, gerechtfertigt finden, und nur bei den Schafen ist der Factor 1,28.

Im Allgemeinen verhält sich der trockne Zustand des Stallmistes zum feuchten wie 1 : 4,5, doch nimmt er als Durchschnittsverhältniß aller Mistgattungen nur 1 : 3,5 an. Bei der Reduction der saftigen Futtermittel auf ihr trocknes Gewicht soll man für 100 Pfd. Grünfutter im Durchschnitt aller Gattungen 25 Pfd. trockne Substanz nehmen; wird indessen bloß Klee gefüttert, nur 20 Pfd., oder 100 Pfd. geben 10 Pfd. trocknen und 40 Pfd. feuchten Dünger; wird aber bloß Gras gefüttert, 30 Pfd. Das Mittel aus beiden ist also 25 Pfd.

Bei den Wurzelgewächsen nimmt er den Feuchtigkeitsgehalt im Durchschnitt aller Arten zu 82 % an, nämlich

bei den	Kartoffeln	zu (72 bis)	74 %
= dem	Kopfkraut	= . .	76 =
= den	Topinambour	= . .	77 =
= =	Pastinaken	= . .	79 =
= =	Runkeln	= . .	86 =
= =	Möhren	= . .	86 =
= =	Kohlrüben	= . .	87 =
= =	weißen Rüben	= . .	91 =
			656 % : 8 = 82 %

und mit Ausschluß der Kartoffeln zu 83 %. (Nach S. 396 scheint er indessen, aus weiter nicht anzugebenden Gründen, nur $76\frac{3}{4}$ % Feuchtigkeitsgehalt anzunehmen, oder 4,3 Pfd. Wurzeln sollen 1 Pfd. lufttrockne Substanz liefern. D. V.) Das Gewicht der trocknen Substanz der Wurzelgewächse soll aber, um das Gewicht des hieraus entstehenden feuchten Düngers zu finden, nach ihm statt mit 2 mit 3 multiplicirt werden, wobei er die von **Block** I. 214 angeführten Angaben statt der I. 237 angenommenen zu Grunde zu legen scheint, was beim Grünfutter nicht der Fall ist. Werden also Kartoffeln (mit 72 % Feuchtigkeit) allein verfüttert, so erfolgen aus 100 Pfd. 14 Pfd. trockner oder 84 Pfd. feuchter Dünger; aus den übrigen Wurzeln aber, wenn sie allein verfüttert werden, nur halb so viel.

Bei den Streumaterialien beträgt die trockne Düngerproduction so viel als das Gewicht der trocknen Streu; im feuchten Zustande aber nur das Doppelte des Streugewichts.

203. 287 bemerkt er, daß sich im Allgemeinen der trockne Zustand des Mistes zum feuchten wie 1 : 4 verhalte, oder 100 Pfd. feuchter Mist geben 25 Pfd. trocknen; indessen nimmt er, wie bereits erwähnt, das Verhältniß 1 : 33, weil er es als Durchschnittsverhältniß für alle Thiergattungen, oder mit Berücksichtigung des Schafviehs für richtiger hält, als Grundlage seiner Berechnungen an. Es verhält sich nach ihm bei dem Rindvieh der mürbe, trockne Stallmist zum feuchten oder frischen wie 1 : 4, bei den Pferden wie 1 : 3,2, bei den Schafen bei der Winter- oder Stallfütterung wie 1 : 3, beim Weidegang wie 1 : 3,5. Der Durchschnitt ist also 1 : 3,5.

212 giebt er behufs der Berechnung des Düngers im frischen, natürlichen Zustande aus der Sommerfütterung der Schafe bei sechsmonatlichem Weidegang folgende Formel: $\left(f \,.\, 1{,}28 + \frac{2\,g}{5} + 2\,s\right)\frac{1}{3}$, wo f das Rauhfutter, welches die Schafe während der Weidezeit erhalten, g das Weidegras, s das Streustroh bedeutet; für die Winterfütterung $\left(f \,.\, 1{,}28 + \frac{2\,w}{5} + 2\,s\right)\frac{1}{2}$, wo w das Wurzelfutter bezeichnet.

Für das Rindvieh hat er folgende Formeln:

d (der Mist im trocknen Zustand) ist $= \left(\frac{f}{2} + \frac{1}{10}(g + w) + s\right)\frac{5}{6}$,

d′ (der Mist im feuchten Zustand) „ $= \left(2\,f + \frac{3}{5}(g + w) + 2\,s\right)\frac{5}{6}$

bei der Stallfütterung;

$$d = \left(\frac{f}{2} + \frac{g + w}{10} + s\right)\frac{7}{12},\quad d' = \left(2\,f + \frac{3}{5}(g + w) + 2\,s\right)\frac{7}{12}$$

bei sechsmonatlicher Weide;

$$d = \left(\frac{f}{2} + \frac{(g + w)}{10} + s\right)\frac{1}{2},\quad d' = \left(2\,f + \frac{3}{5}(g + w) + 2\,s\right)\frac{1}{2}$$

bei 260 Tage Arbeit.

Für die Pferde bei 260 Tage Arbeit:

$$d = \left(\frac{f}{2} + \frac{(g + w)}{10} + s\right)\frac{1}{2},\quad d' = \left(2\,f + \frac{3}{5}(g + w) + 2\,s\right)\frac{1}{2}.$$

Für die Schafe bei Stallfütterung:

$$d = \left(\frac{2}{5}f + \frac{1}{10}(g + w) + s\right)\frac{5}{6},\quad d' = \left(f \,.\, 1{,}28 + \frac{2}{5}(g + w) + 2\,s\right)\frac{5}{6}.$$

Bei sechsmonatlichem Weidegang:

$$d = \left(\frac{2}{5} f + \frac{1}{10} (g + w) + s\right) \frac{7}{12},$$

$$d' = \left(f \,.\, 1{,}28 + \frac{2}{5} (g + w) + 2\,s\right) \frac{7}{12},$$

wobei f das trockne Futter, g das grüne Futter, w das Wurzelwerk und s die Streu bedeutet.

208. Wenn die Zahl der Arbeitstage bei den Pferden zu 260 angenommen wird, so bringen sie in der Regel den dritten Theil des Jahres außer dem Stalle zu, oder ein Drittel geht verloren; bei den Ochsen ist, wenn 180—200 Arbeitstage für sie angenommen werden, der Verlust gewöhnlich ein Viertel, bei mehr Arbeitstagen natürlich mehr. Die Tag- und Nachtexcremente können übrigens so ziemlich zu gleichen Theilen angenommen werden.

Kleemann, Encycl. 88. 111 bemerkt Folgendes: Der im Durchschnitt aus sämmtlichen Futter- und Einstreumitteln entstehende Dünger hat das doppelte Gewicht des Trockengewichts der verwendeten Materialien, wenn:

a) die Einstreu in angemessenen Verhältnissen angewendet,
b) ein Theil des Materials mit Schafen consumirt wird,
c) und der Mist oft längere Zeit, bis zu seiner Verwendung, auf der Miststätte liegen bleibt.

Von mehreren Schriftstellern wird ein größerer Multiplicator angenommen, allein alsdann ist die Misterzeugung durch Rindvieh hauptsächlich berücksichtigt.

Indessen kann auch diese quantitative Berechnung nicht genau zutreffend sein, da das Gewicht des zu erhaltenden Mistes verschieden sein wird, je nachdem die Rind- oder Schafviehhaltung mehr begünstigt wird und je nachdem der Mist bei seiner Ausfuhr in der Fäulniß weiter vorgeschritten ist.

Eine richtigere Berechnung wird daher durch eine specielle Ermittlung der Misterzeugung in Folge der Art der Verwendung der Materialien erreicht, oder mit anderen Worten, eine jede Berechnung der Misterzeugung giebt nur dann ein genaues Resultat, wenn nicht allein die Menge der Düngermaterialien, sondern auch deren Güte und die Art der Verwendung berücksichtigt wird.

170 rechnet er bei den Pferden $\frac{1}{4}$ des gereichten Futters für den verzettelten Mist in Abrechnung.

Buchhaltung 32 bringt er eine von der Block'schen in mehreren Puncten abweichende Methode der Berechnung des Düngers, zu welcher er folgende Sätze aufstellt:

1) Je nahrhafter ein Futtermittel ist, desto mehr Theile werden aus demselben von dem thierischen Körper ausgezogen und desto geringer ist der Werthbetrag des von dem Futtermittel entstandenen Düngers im Verhältniß zu dem Werthe des verwendeten Futtermittels. Bei der Fütterung des Rindviehs und Schafviehs z. B. dienen nämlich bloß zur Düngerproduction vom Getreide 33 %, vom besten Heu 40 %, vom Stroh aber 55 %.
2) Demnach wird bei gleicher thierischer Ernährung der von weniger voluminösem Futter entstandene Dünger von geringerem Werthbetrage sein als der von voluminösem; es wird nämlich von 100 Pfd. Roggen, die 300 Pfd. Heu im Futter- oder Ernährungswerthe gleich sind, von ersterem nur für $33\frac{1}{3}$ Pfd. Roggenwerth, von letzterem aber fast für 46 Pfd. Roggenwerth Dünger erhalten.
3) Jedes Futtermittel hat demnach einen doppelten Werth, erstlich den Futter- oder Ernährungswerth und dann den Werth zur Düngerproduction; der Werth

beider zusammengenommen ist der landwirthschaftliche oder Ausnutzungswerth.

4) Wenn aber auch der thierische Körper um desto mehr von einem Nahrungsmittel absorbiren wird, je nahrhafter dies ist, so hat der thierische Körper doch nicht die Fähigkeit, alle kräftigen, nährenden Theile der Fütterung auszuziehen, und es ist daher eine gleiche Menge Dünger desto kräftiger und wirksamer, je nahrhafter das Futtermittel war, aus dem er entstanden ist; ein Pfund aus gefüttertem Getreide entstandner Mist wird kräftiger und werthvoller sein als ein Pfund Mist von Strohfütterung (vgl. Block). (Hiernach ist für den Dünger aus jedem verschiedenen Futtermittel ein besonderer verschiedener Werth in seinen Tabellen berechnet.)

5) Haben aber zwei einfache oder zusammengesetzte Futtermittel eine gleiche Größe und gleichen Futterwerth, so hat der von ihnen entstandene Dünger auch gleichen Werth.

Nähren nämlich 240 Pfd. Stroh und 60 Pfd. Roggen das Vieh eben so gut wie 300 Pfd. Heu, so hat auch der Dünger von beiden Fütterungen gleichen Werth.

6) Da der Dünger um so werthvoller und kräftiger auf den Ackerbau einwirkend ist, je nahrhafter die Fütterung war, so muß neben der Quantität auch die Qualität des Düngers berücksichtigt werden.

7) Ferner muß bei Stroh, da es hinsichtlich der Quantität sowohl als Qualität des hiervon entstehenden Düngers einen großen Unterschied macht, ob es verfüttert oder gestreut wird, diese Verschiedenheit berücksichtigt und der Werth des vom Stroh entstandenen Düngers hiernach berechnet werden.

Mit steter Berücksichtigung dieser Sätze hat er eine Tabelle entworfen, worin für jedes einzelne Futtermittel, je nach der Verfütterung mit den verschiedenen Viehgattungen, die Quantität des hieraus entstandenen Mistes überhaupt und der Roggenwerth desselben, das Verhältniß zwischen der Ernährung und Düngerproduction, sowie die Bestimmung, wie es hinsichtlich der Düngerproduction und Ernährung durch andere compensirt wird, oder sich gegen diese gleich verhält, in Zahlen angegeben sind, welche Zahlen, wie erwähnt, von den Zahlen Block's oft, indessen im Ganzen doch nicht sehr bedeutend, abweichen. Mittelst dieser Tabelle wird die Rechnungsführung bei den verschiedenen Viehconti's sehr einfach und bequem, in denen der Werth des aus der Fütterung oder aus der Einstreu gewonnenen Düngers ohne alle Berücksichtigung seiner Quantität (Fuder- oder Centnerzahl) sogleich nach seinem Antheil oder nach Procenten des Werthes der hierzu verwendeten Materialien ausgesprochen wird (wobei also auch die Berücksichtigung des Minus, welches er auf der Dungstätte erleidet, wegfällt).

I.		II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.
Im Ausnutzungswerth (Grundsatz Nr. 3) sind sich gleich:		100 Pfd. des Futtermittels geben an trocknem Mist	1 Pfd. Roggen ist gleich dem trocknen Mist von:	Von 100 Pfd. des Futtermittels dienen zur:		Es verhalten sich mit Weglassung der Brüche gleich:	
Pfunde				Düngerproduction	thierischen Ernährung	hinsichtlich der Düngerproduction	der thierischen Ernährung
	a) Mit Pferden gefüttert:	Pfd.	Pfd.	Pfd.	Pfd.	Pfd.	Pfd.
100	Roggen	53	2,12	25	75	100	100
89,6	Erbsen	53	1,9	25	75	90	90
109⅔	Hafer	51	2,24	25	75	110	110
266⅔	Esparsettenheu	43	3,76	30,5	69,5	219	288
320	gewöhnliches Wiesenheu . . .	43	4,29	32,1	67,9	249	354
350	ganz geringes desgl.	43	4,56	33	67	265	392
440	Esparsettenstroh	42	5,30	36	64	306	516
440	ditto Spreu und Ueberkehr . .	42	5,30	36	64	306	516
480	Wickenstroh	42	5,38	37,5	62,5	320	576
500	Erbsenstroh	42	5,49	38,25	61,75	327	607
600	Getreidestroh	42	6	42	58	357	776
666⅔	ausgefressenes Stroh zur Streu	96	6,74	95	5	—	—
	b) Mit Rindvieh gefüttert:						
100	Roggen	53	1,59	33⅓	66⅔	100	100
89,6	Erbsen	53	1,424	33⅓	66⅔	90	90
109⅔	Hafer	49	1,612	33⅓	66⅔	110	110
200	Esparsettensamenspreu . . .	44	2,318	38	62	175	215
250	bestes Esparsettenheu	44	2,75	40	60	208	278
266	gewöhnliches desgl.	44	2,909	40⅔	59⅓	219	300
275	bestes Luzernenheu	44	2,951	41	59	224	311
300	gewöhnliches ditto	44	3,143	42	58	238	345
300	Kopfkleeheu	44	3,143	42	58	238	345
320	gewöhnliches Wiesenheu . . .	44	3,29	42,8	57,2	249	373
440	Esparsettensamenstroh . . .	43	3,941	48	52	306	546
480	Wickenstroh	43	4,128	50	50	320	640
500	Erbsenstroh	43	4,216	51	49	327	680
600	Getreidestroh	43	4,691	55	45	364	889
666⅔	desgl. ausgefressenes zur Streu	97	6,74	96	4	—	—
650	Kartoffeln	14	2,528	36	64	602	677
1100	Runkelrüben	6	1,939	34	66	1078	1111
1700	Kraut- u. Kohlrübenblätter, grün	6	2,236	38	62	1491	1828
1833⅓	Runkelrübenblätter	3	2,412	38	62	1608	1971
	c) Mit Schafen gefüttert:						
100	Roggen	53	1,59	33⅓	66⅔	100	100
89,6	Erbsen	53	1,424	33⅓	66⅔	90	90
109⅔	Hafer	49	1,612	33⅓	66⅔	110	110
200	Esparsettensamenspreu . . .	42	2,211	38	62	175	215
250	bestes Esparsettenheu	42	2,625	40	60	208	278
266⅔	gewöhnliches desgl.	42	2,754	40⅔	59⅓	218	300
275	bestes Luzernenheu	42	2,817	41	59	224	311
300	gewöhnliches dgl. aus Kopfkleeheu	42	3	42	58	238	345
320	gewöhnliches Wiesenheu . . .	42	3,14	42,8	57,2	249	373
440	Esparsettenstroh und Ueberkehr	40	3,667	48	52	306	564
480	Wickenstroh	40	3,84	50	50	320	640
500	Erbsenstroh	40	3,92	51	49	327	680
600	Getreidestroh	40	4,36	55	45	364	889
650	Kartoffeln	13	2,347	34	66	602	677
1100	Runkeln	6	1,939	38	62	1078	1111

Beispiel.

Es sind an das Rindvieh 160 Fuder à 16 Ctnr. gewöhnliches Luzerneheu oder Kleeheu zur Fütterung abgegeben worden, worin nach der Tabelle, Columne I. 300 Pfd. = 100 Pfd. Roggen sind, so kommen ins Debet des Rindviehconto's 35.200 Pfd. R. W. In der Tabelle findet sich weiter, Columne IV., daß von 100 Pfd. dieses Heus 42 Pfd. zur Düngerproduction dienen, so wird nun ohne weiteres der Werth des hiervon gewonnenen Düngers zu $42\frac{0}{0}$ des Werthes des Heus berechnet = 14,784 Pfd. R. W. und ins Credit geschrieben und so bei allen übrigen Futtermitteln und Vieharten verfahren. (Schulz 77 bemerkt und auch viele Andere sind der Meinung, daß diese Art, Streu- und Düngerwerth zu berechnen, viel für für sich habe. D. V.).

Kleemann setzt das Roggenstroh deshalb dem Sommerstroh gleich, weil in einer wohleingerichteten Wirthschaft das Roggenstroh hauptsächlich nur den Schafen zum Ausfressen vorgelegt wird, diese nur das Nahrhafte des Roggenstrohs, was wenigstens mit dem Sommerstroh gleichen Werth hat, heraussuchen und das Uebrigbleibende zur Einstreu verwendet wird.

Wenn eine schnelle und ohngefähre Berechnung der Düngerproduction eines Gutes erforderlich ist, so kann dies nach Kleemann, Encyclopädie 113. 346 folgendermaßen geschehen. Auf einem Gute werden nämlich meistentheils sämmtliche Futter- und Einstreumittel, mit Einschluß des zur Ernährung des Viehs erforderlichen Getreides, zu $\frac{1}{6}$ an die Pferde, zu $\frac{2}{6}$ an das Rindvieh und zu $\frac{3}{6}$ an das Schafvieh verwendet. Diese Futter- und Einstreuungsmaterialien werden, wenn sie im Verhältniß von 8 Pfd. Stroh, 4 Pfd. Heu und 2 Pfd. Hackfrüchten erbaut und nebst 1 Pfd. Körnern an die Viehstände verwendet werden, so ziemlich einen Roggenwerth von 29 Pfd. pro 100 Pfd. haben, welche Beschaffenheit zu einer zweckmäßigen und nutzbringenden Ernährung der Viehstände im Durchschnitt genügt und es entstehen dann aus jedem 1000 Pfund der Futter- und Einstreumittel ein zweispänniges Fuder Mist, zu 2000 Pfund von 125 Pfd. Rg. W., vorausgesetzt, daß der Mist zweckmäßig behandelt, bald verwendet und vor dem Verfaulen auf der Miststätte geschützt wird, und es wird demnach hierdurch so viel Mist hervorgebracht, daß der Acker nicht allein in seiner Kraft erhalten wird, sondern auch an Ackerreichthum gewinnt, was er S. 346 durch eine sehr deutliche Berechnung darthut.

Patzig 65 nimmt an, daß an Dünger liefern:

100	Pfd.	Kartoffeln	76	Pfd.
100	=	Kohlrüben und Wickfutter	50	=
100	=	Möhren und Klee	40	=
100	=	Runkeln	37	=
100	=	weiße Rüben	36	=

über den Feuchtigkeitsgehalt des Mistes erwähnt er nichts.

Schober IV. 114 hält es für das angemessenste, bei ohngefähren Berechnungen der Düngererzeugung aus an verschiedene Thiergattungen verwendeten Futter- und Streumaterialien die Zahl 2 als Durchschnittsmultiplicator zu gebrauchen, bei dem Zugvieh (den Pferden) die Körner außer Ansatz zu lassen, Streustroh und Rauhfutter dagegen voll zu rechnen.

Die Instruction A. 58 schreibt vor, um das Gewicht des erzeugt werdenden Düngers zu bestimmen, solle man die Quantität alles erbaut werdenden Strohes ermitteln; das Gewicht drittehalb mal genommen, ist als Gewicht des sämmt-

lich erzeugt werdenden Düngers anzunehmen; von Heu, Klee, Kartoffeln, Wurzeln, Körnern u. s. w. ist hierbei nicht die Rede.

Bei allen diesen Berechnungen ist nun noch das Minus oder der Verlust durch die Gährung zu berücksichtigen, welcher entsteht, wenn der Dünger eine Zeit lang auf der Düngerstätte liegen bleiben muß, ehe er ausgefahren werden kann, oder bis er in den mürben Zustand übergegangen und im letzten Falle mit $\frac{1}{6}$ in Abzug zu bringen ist, den indessen alle diese Schriftsteller, mit Ausnahme von Hlubeck, Schweitzer und Veit, weder erwähnen, noch in Rechnung bringen, selbst Koppe nicht ausdrücklich (D. V.).

Die Instruction B. 63 und C. 86 nehmen für das Trockengewicht der Nahrungsmittel den Multiplicator 2,3 an, für das Streustroh aber den Multiplicator 2, da es durch das Aufsaugen des Urins und der natürlichen Feuchtigkeit der Excremente das Gewicht bloß um das doppelte vermehren soll (wo dann aber der daraus entstandene Dünger nicht 75 %, sondern bloß 50 % Feuchtigkeit haben würde).

Wenn aus jedem Fütterungsmittel der Dünger besonders berechnet werden soll, so schreibt die Instruction B. vor: die Körner aller Art mit 2,5, das Futter- und Streustroh mit 2, das Heu mit 1,8 zu multipliciren, das Gewicht der Wurzeln aber mit 2,5, das des Grünfutters mit 2, das der Kartoffeln mit 1,3 zu dividiren. Die Instruction C. 87 behält dagegen die Annahme Meyers bei, mit Ausnahme der Roggenkörner, wo sie 3,5 und des Erbsenstrohes, wo sie 1,9 als Multiplicator vorschreibt.

Die Instruction B. 46 bringt bei Pferden auch die Hälfte des gereichten Futters für den zerstreuten Dünger in Abrechnung. Desgl. die Instruction C. 73.

Wolff, Grundlagen 635 ff. Nur die Menge und die Art der Futterstoffe kann als Grundlage dienen für die Bestimmung des Gewichtes an erzeugtem frischen Dünger und es ist die Aufgabe der Wissenschaft, genau festzustellen, welche Umwandlung die verschiedenen Futterstoffe bei ihrem Durchgange durch den Körper der verschiedenen Nutzthiere erleiden und wie viel der ursprüglich vorhandene oder welche Aequivalente der während der Verdauung verloren gegangenen Substanz in dem Dünger sich vorfinden. Aus den Untersuchungen Boussingaul't und Jörgensen's ergiebt sich als

Verhältniß des Trockenfutters zum feuchten Dünger für die Kuh 1:3,48, das Pferd 1:1,86, das Schwein 1:2,0, das Schaf 1:1,88.

Verhältniß des Trockenfutters zum trocknen Dünger für die Kuh 1:0,48, das Pferd 1:0,46, das Schwein 1:0,36, das Schaf 1:0,62.

Von allen landwirthschaftlichen Thieren scheint das Schwein das größte Verdauungs- und Assimilationsvermögen zu besitzen, denn die Excremente enthielten wenig mehr als $\frac{1}{3}$ von dem Gewichte des verzehrten wasserfreien Futters, während die in den Dünger, dem Gewichte nach, übergegangene Menge bei dem Schafe fast $\frac{2}{3}$, bei dem Pferde und der Kuh etwas weniger als die Hälfte betrug. — Wenn man aus den hier gefundenen Zahlen die ganze Menge des jährlich von den verschiedenen Thieren producirten Düngers berechnet, so erhält man für die Kuh 13,363 Kil., für das Pferd 5,687 Kil., für das Schwein 1,522 Kil. und für das Schaf 529 Kil. feuchten Dünger.

Wie sich die Düngerquantitäten in der Praxis herausstellen, das können nur directe Versuche im Großen nachweisen unter genauer Angabe aller äußeren Umstände und Verhältnisse, welche auf das Resultat modificirend einwirken. — Die Versuche von Heuzé scheinen ein besonderes Vertrauen zu verdienen — als Verhältnißzahlen, wie sie bei sorgfältiger Behandlung des Mistes auf der Düngerstätte in der Wirklichkeit sich ergeben haben. (Er giebt ausführliche Tabellen.)

Im Mittel von 3 Jahren ist das Verhältniß des Streustrohs und des verzehrten Futters (auf trocknen Zustand reducirt) zu der erzeugten Düngermenge gefunden:

Bei den Pferden	1.0 : 1.27,	in runder Zahl 1.3
„ „ Ochsen	1.0 : 1.45,	„ „ „ 1.5
„ „ Kühen	1.0 : 2.26,	„ „ „ 2.3
„ „ Färsen	1.0 : 2.19,	„ „ „ —
„ „ Schweinen	1.0 : 2.41,	„ „ „ 2.5
„ „ Schafen	1.0 : 1.22,	„ „ „ 1.2
Im Mittel	1.0 : 1.80,	„ „ „ —

Diese Zahlen scheinen recht gut mit den von den deutschen Landwirthen gefundenen übereinzustimmen (Dombasle hat den Multiplicator 2,25, selbst 2,5).

Auf die Uebereinstimmung der einen oder anderen Annahme mit der Wirklichkeit werden eine Menge von veränderlichen Umständen von Einfluß sein, so namentlich die Art der Düngergewinnung und die Behandlung des Mistes, bevor derselbe auf das Feld gebracht und hier untergeackert wird. — Im Mittel für die Methode der Düngergewinnung im Stalle oder auf der Miststätte, sowie für alle landwirthschaftlichen Nutzthiere zusammengenommen, wird man die Quantität der auf den trocknen Zustand zurückgeführten Futterstoffe und des Streustrohs mit keiner höheren Zahl multipliciren dürfen als mit der Zahl 2, um die zu erwartende Düngerquantität im Voraus zu berechnen, wobei man gewöhnlich dem erzeugten Dünger einen Wassergehalt von 75 % beilegt.

Richtiger noch würde es vielleicht sein, die Zahl mit Heuzé auf 1,8 zu erniedrigen, namentlich wenn die Anzahl der Schafe, der Pferde und der Arbeitsochsen im Verhältniß zu den Milchkühen und Schweinen eine nicht unbedeutende ist.

Wolff fand bei seinen Versuchen in Möckern, daß bei voller Winterfütterung im Mittel der Kuhmist 25,7 %, die (sehr concentrirte) Jauche 6,5 % Trockensubstanz hatte. Die Menge der Trockensubstanz im Dünger, bezogen auf die Gesammtmenge der Trockensubstanz im Futter und in der Streu ist 85,5 %, ohne Streu 45,2 %. Das Verhältniß der Trockensubstanz im Futter und in der Streu zu der Menge des producirten Düngers ist in allen Beobachtungen im Mittel 1 : 2,39. Das Verhältniß zwischen dem Trockenfutter (ohne Streu) und der Gesammtwasseraufnahme 1 : 3,83, endlich das Verhältniß der Wasseraufnahme zum feuchten Dünger (mit der Streu) ist 1 : 0,81.

Die größere Wasseraufnahme bei der Grünfütterung im Sommer (400 Pfd. mehr pro Woche und Kuh) bedingt geänderte Verhältnisse. Das Verhältniß der Trockensubstanz im Futter und in der Streu zu dem Gewicht des feuchten Düngers ist bei voller Grünfütterung = 1 : 3,33, das Verhältniß der Trockensubstanz im Futter zur Gesammt-Wasseraufnahme = 1 : 5,5 und das Gewichtsverhältniß zwischen Wasseraufnahme und der Düngerproduction = 1 : 0,95.

Die weiteren Untersuchungen gelten mit Bezug auf die Versuche von Crusius der Ermittlung der Frage, ob und wie der Stallmist beim Liegen im Stalle sich verändere.

Ueber das Verhalten der verschiedenen Futterstoffe zu der Quantität und Qualität des unter ihrem Einflusse erzeugten Düngers möchte es gegenwärtig noch unmöglich sein, genaue und zuverlässige Angaben zu machen; freilich fehlt es nicht an vielen Mittheilungen, die jedoch mehr als Schätzungen, wie als auf directen Versuchen und Wägungen beruhend anzusehen sind.

Die Frage, welche Verhältnißzahlen als die Düngeräquivalente anzusehen sind,

kann erst nach der Feststellung der Futteräquivalente und gleichzeitig mit derselben zur völligen Lösung kommen.

Hinsichtlich des Einflusses der Stalltemperatur auf die Quantität des erzeugten Düngers theilt **Wolff** noch weitere Versuche aus Möckern mit, nach welchen das Verhältniß des Trockenfutters zu dem gewonnenen Dünger im Frühjahr bei 11°,2 = 1:1,405, im Sommer bei 14°,35 = 1:1,084, im Spätsommer bei 12°,3 = 1:103, im Mittel aber = 1:1,197 war.

Endlich theilt er noch eine Tabelle mit von einigen Futterstoffen über

	das Verhältniß des wasserfreien Futters zum wasserfreien Dünger	Verhältniß des aufgenommenen Wassers zu dem im Dünger enthaltenen
Heu	1 : 0,36	1 : 0,51
Roggenschrot	1 : 0,48	1 : 0,51
Roggenkleie	1 : 0,46	1 : 0,48
Rapskuchen	1 : 0,66	1 : 0,48
Leinkuchen	1 : 0,82	1 : 0,48
Gerstenschrot	1 : 0,43	1 : 0,52
Haferschrot	1 : 0,43	1 : 0,52.

§. 51.

Werth und Preis des Mistes.

Thaer, Engl. Landw. I. S. 140 giebt an, daß nach **A. Young's** vielen Versuchen sich herausgestellt habe, daß stark mit Stroh vermischter, mitten in der Gährung befindlicher Mist pro Fuder zu 20 Ctnr. 5 Sch. (50 Sgr.) werth sei, ferner daß, da ein Fuder Heu und ein Fuder Stroh von 20 Ctnr. 7 Fuder Dünger gäben, und ersteres auf die Benutzung des Viehs zu rechnen sei, ein Fuder Stroh mit 35 Sch. nicht zu theuer bezahlt sei.

Band III. 460 ff. berechnet **Thaer** den Preis eines Fuders *fetten* Mistes nach der Wirkung, die derselbe in den besten mergelicht-lehmigen Gegenden habe, resp. nach dem Mehrertrag von gedüngten zu nicht gedüngten Feldern und zwar auf Grund sorgsamster Erkundigungen aus Bauernwirthschaften im Lippeschen, Callenbergschen, Hildesheimschen und Braunschweigschen, wobei nur solche vorausgesetzt sind, welche keine äußeren Zuflüsse haben. Darnach kostet solches Fuder 6 Thaler 9 Gr. 4 Pfg.

Rat. Landw. I. 267. Der Preis des Düngers richtet sich in den Städten nach dem Verhältniß, worin die Bevölkerung, der Viehstand und die Dünger erzeugenden Gewerbe gegen die Garten- und Feldcultur, die um die Stadt betrieben werden, stehen. An manchen Orten wird das Fuder mit 3 und mehr Thlrn. an Ort und Stelle bezahlt, anderwärts kauft man ihn billiger. Dünger aus der Stadt ist jedoch immer schlechter und die Abfuhr kostet mehr als anderwärts. I. 228 rechnet er das Fuder von 2000 Pfd. zu $1\frac{1}{2}$ Thlr. Der wahre Werth des Düngers läßt sich nur dadurch ausmitteln, daß man einen Vergleich zieht, was ein Morgen Landes, der vorher nur eine nothdürftige und seltene Düngung erhielt, bei einer reichlichen und wiederholten an reinem Ertrage mehr gebe oder geben könnte.

Der *wahre* Werth des Düngers wird aber um so größer, wenn man erwägt, daß er sich progressiv durch sich selbst vermehrt, indem mehrerer Dünger, richtig angewandt, immer mehreres Material zu neuem Dünger neben den eigentlichen Früchten erzeugt und daß man dann zu der Möglichkeit, solche Früchte zu bauen, die den höchsten Geldertrag geben, nachhaltig gelange. In gleicher Progression sinkt

der Düngerstand, wenn einmal Mangel an Dünger eingetreten ist und dieser nicht durch zweckmäßige Vorkehrungen gehoben wird.

Gewerbslehre 125 rechnet **Thaer** den Werth eines Fuders von 20 Ctnr. zu 1,56 Sch. Roggen.

Meyer, Pachtanschläge §. 33 glaubt, daß 2 Cubicfuß Mist à 25 Pfd. nicht viel besser seien, als 1 Cubicfuß à 50 Pfd. und warnt gegen zu starkes Einstreuen. Er rechnet das Fuder à 2000 Pfd. zu $1\frac{7}{8}$ Thaler und ist sehr dagegen, das Stroh gegen den Mist zu rechnen. Er glaubt, daß der Werth des Mistes den des Strohes weit übersteige und daß dadurch die Viehnutzung bei der Veranschlagung zu gering angesetzt werde.

Sturm I. 79 rechnet den Werth eines Fuders Mist (zweisp. zu 14—15 Ctnr.) gleich dem eines Berliner Scheffels Roggen.

Burger I. 176. Die Wirksamkeit eines Dungmittels wird bestimmt durch die Menge der auflöslichen Materie, die in derselben enthalten ist, wenn sie auf den Acker gebracht werden und von der Geschwindigkeit, mit der sie sich vollends zersetzen. Die thierischen Substanzen sind also am werthvollsten und Mist und Compost um so werthvoller, je mehr sie davon haben, je leichter zersetzlich die Beimengungen sind und je mehr sie schon zersetzt sind. Rein vegetabilische Substanzen haben dagegen nur geringen Werth und die mineralischen sind die schwächsten, weil sie nur ein paar Urstoffe enthalten, weshalb sie die organische Materie nie zu ersetzen im Stande sind. Nächst dem verschiedenen Werthe ist aber auch die absolute Menge zu berücksichtigen, die angewendet werden muß, um unter bestimmten Verhältnissen eine bestimmte Wirkung hervorzubringen.

II. 360 ff. Der Dünger hat für eine gegebene Lage einen bestimmten Werth. So viel nämlich durch ihn allein der Werth des Ertrages an Früchten von einer Dungzeit zur anderen auf der Hälfte des gleichen Ackers gegen die andere, die nicht gedüngt worden, mehr beträgt; so viel beträgt der Werth der Düngung. Nach dem Geldwerth der Pflanzen, die man cultivirt, verhält sich der Geldwerth des Düngers. Darum kann ihn der Gärtner theurer bezahlen als der Landwirth. Theurer kann ihn der bezahlen, der ihn zu Handelspflanzen, als jener, der ihn zu Getreide verwendet, weil erstere immer verhältnißmäßig theurer verkauft werden. Wo Mais und Weizen die Hauptfrüchte sind, ist der Werth des Düngers höher, als wo es Roggen und Hafer sind.

Weil aber der Dünger aus den Excrementen der Thiere und der ihnen untergelegten Streu zusammen gesetzt ist; so darf von der Masse des Düngers nur das, was das Futter zu dessen Vermehrung beigetragen hat, nicht aber die Streu den Thieren zum Nutzen geschrieben werden.

Nach II. 384 ist es in seiner Gegend üblich, das Stroh gegen den Mist zu rechnen, wogegen er aber sehr eifert, da dann der Ertrag des Ackers auf Kosten des Viehconto's ungebührlich hoch erscheinen müsse, und es hauptsächlich diesem Umstande zuzuschreiben sei, wenn bei dieser Berechnungsweise das Viehconto gewöhnlich Schaden ausweist.

Burger's Rechnung ist die folgende:
1872 Pfd. Mist bestehen aus 1521 Pfd. Excrementen (bei 20 Pfd. Trockenfutter und $4\frac{2}{5}$ Pfd. Streu, wobei $\frac{1}{6}$ der Fütterung für die unmerkliche Abdünstung in Anschlag kommt, bleiben also $18\frac{1}{3}$ Pfd. Excremente gegen $4\frac{2}{3}$ Pfd. Streu $= 4:1$); 1872 Pfd. Stallmist sind zusammengesetzt aus 936 Pfd. trockenen Vegetabilien, wovon $\frac{1}{5}$ aus Streu besteht ($\frac{1}{5} = 187$ Pfd.) — also ist den Thieren für 1521 Pfd. Dünger der Werth von $1\frac{1}{5}$ Metz. Rg. zu gut zu schreiben, wenn man 1872 Pfd. Mist, der aus Excrementen und Stroh besteht, $1\frac{1}{2}$ M. Rg. im Werthe gleich

setzen will. Die dem Fuder fehlenden 351 Pfd. Dünger werden der Streu mit 0,28 Mtz. Roggen vergütet.

Er rechnet also 1 Fuder zu $1\frac{1}{2}$ Metz. Rogg., davon für die Streu 0,28 M., für die Thiere — den Stallconto — $1\frac{1}{5}$ M. und den Rest als Verlust durch Ausdunstung.

Block, Resultate 50 giebt folgende Berechnung:

Es sind gleich 1 Pfd. Roggenkörner an Werth

5	Pfd. trockner und	12—20	Pfd. feuchter Mist aus Fütterung von	Roggenkörnern an Pferde,
5	= = =	12—20	= = = = = =	Haferkörnern an Pferde,
$2\frac{1}{2}$	= = =	6—10	= = = = = =	Haferkörnern an Schafe (volle Stallfütterung),
5	= = =	12—20	= = = = = =	Wiesenheu und Grummet an Pferde,
$2\frac{1}{2}$	= = =	6—10	= = = = = =	Wiesenheu u. Grummet an Kühe (Stallfütterung),
$2\frac{1}{2}$	= = =	6—10	= = = = = =	Wiesenheu u. Grummet an Schafe (Stallfütterung),
$2\frac{1}{2}$	= = =	6—10	= = = = = =	grüner Klee an Kühe (Stallfütterung)
$2\frac{1}{2}$	= = =	6—10	= = = = = =	grüner Klee an Schafe (desgl.),
$2\frac{1}{2}$	= = =	6—10	= = = = = =	Kartoffeln an Kühe,
$2\frac{1}{2}$	= = =	6—10	= = = = = =	desgl. an Schafe,
$2\frac{1}{2}$	= = =	6—10	= = = = = =	Runkeln an Kühe,
$2\frac{1}{2}$	= = =	6—10	= = = = = =	Mohrrüben an Kühe,
$2\frac{1}{2}$	= = =	6—10	= = = = = =	Kohlrüben an Kühe,
$2\frac{1}{2}$	= = =	6—10	= = = = = =	Wasserrüben an Kühe,
$4\frac{1}{2}$	= = =	11—18	= = = = = =	gutes Gerstenstroh an Kühe,
6	= = =	15—24	= = = = = =	gutes Weizen=, Roggen= u. Haferstroh an Pferde,
$4\frac{1}{2}$	= = =	11—18	= = = = = =	desgl. an Kühe,
$4\frac{1}{2}$	= = =	11—18	= = = = = =	desgl. an Schafe,
$6\frac{3}{4}$	= = =	16—27	= = = = = =	Streustroh für Pferde,
$6\frac{3}{4}$	= = =	16—27	= = = = = =	desgl. für Kühe,
$6\frac{3}{4}$	= = =	16—27	= = = = = =	desgl. für Schafe.

Durchschnittlich sind von trocknem Pferdemist $5\frac{537}{630}$ Pfd. an Werth gleich 1 Pfd. Roggen, im natürlichen feuchten Zustand mit $69\frac{0}{0}$ Feuchtigkeit aber $18\frac{103}{105}$ Pfd.

Ein Fuder also hat 73 Pfd. Rg.W., das zweisp. Fuder zu 12 Ctr. 59 Pfd. gerechnet.

Vom trocknen Kuhdünger sind $4\frac{296}{961}$ Pfd. gleich 1 Pfd. Rg.W., vom feuchten ($75\frac{0}{0}$ Feuchtigkeit gerechnet) $17\frac{223}{961}$ Pfd. Ein Fuder zu 17 Ctr. hat also 100 Pfd. Rg.W.

Vom trocknen Schafdünger sind $3\frac{55922}{65623}$, vom feuchten $10\frac{44180}{65623}$ Pfd. gleich 1 Pfd. Rg., ein Fuder zu 15 Ctr. 37 Pfd. also gleich $144\frac{612}{1210}$ Pf. Rg.W.

Mittheilungen I. 248 ist er der Meinung, daß die Berechnungsweise, allen gewonnenen Dünger mit dem Werthe des consumirten Strohs zu compensiren, zwar kurz und leicht, aber als eine allgemeine Regel durchaus nicht für richtig anzunehmen sei, jedoch, wie es scheint, im umgekehrten Sinne als **Meyer**. Er sagt nämlich: „Werden die Thiere mit kraftvollem Futter vollkommen ernährt und wird nur so viel Stroh nebenbei gefüttert, als nothwendig ist, die saftreiche Fütterung gesund und nahrungsfähig zu machen, dann wird man keinen Verlust haben, alles Stroh, welches zur Beifütterung und Einstreu nothwendig wird, gegen den sämmtlich gewonnenen Dünger zu liefern, wogegen der Dünger von arm genährten Thieren, deren Leben nur kümmerlich durch Stroh und kraftlose Fütterung gefristet wird, nie

den vollen Werth haben kann, welchen das Futter- und Einstreustroh hatte, aus welchem der Dünger entstand."

I. 225. III. 403. Die Ernährungs- und Unterhaltungskosten der Thiere, nach Abzug der von den Thieren erhaltenen Nutzung, bestimmen den Preis oder Werth des Düngers. Der von einer Kuh in einem Jahre erhaltene Dünger wird bei der von ihm angenommenen Fütterung etwa $15\frac{3}{4}$ Fuder, oder 631 C.F. oder etwa 260 Ctr. mit 75 % Feuchtigkeit betragen, jedoch ohne den Verlust, welchen er später an Gewicht und Volum durch langes Liegen auf der Miststätte erleidet, und die Productionskosten dieses Düngers belaufen sich mit Anrechnung aller Unkosten (Verpflegung, Verzinsung u. s. w.) nach seiner Annahme auf 22 Sch. $9\frac{1}{2}$ M. Roggenwerth.

Hiernach würde ein Fuder Rindviehmist zu 40 C.F. den Werth von circa 1 Sch. 7 M. = 125 Pf. Rg.W. haben, oder durch den Dünger muß der Ertrag vom Ackerbau um so viel erhöht werden, was auch bei gut geführten Wirthschaften der Fall ist, oder der erhöhte Ertrag deckt die Productionskosten vollkommen. In schlechten Wirthschaften kommt er natürlich höher zu stehen, und die Productionskosten erhöhen sich bei einer zweckwidrigen Haltung der Thiere und unrichtiger Verwendung der Futter- und Einstreumittel, wenn z. B. zu viel Vieh gehalten wird, ungemein, und der Ertrag deckt dann die Productionskosten nicht mehr. Dagegen kommt, wo Einstreu billig zu haben ist, z. B. Wald- oder Teichstreu, das Fuder Mist auch billiger zu stehen, d. h. die Productionskosten sind dann niedriger. Ein Fuder Schafstallmist zu 40 C.F. schlägt er nach II. 370 zu 1 Sch. $9\frac{5}{6}$ M. Rg.W. (den Scheffel zu 83 Pfd.) an.

I. 226. Es sind gleich 1 Pfd. Roggen aller Dünger, welcher entsteht:

a) von Rindvieh und Schafen, bei kräftigem Futter, wie Heu, Grünfutter, Kartoffeln, Rüben u. s. w. $2\frac{1}{2}$ Pfd. trocken, oder 10 Pfd. mit 75 % Feuchtigkeit, bei Strohfutter dagegen $4\frac{1}{2}$ Pfd. trocken, oder 18 Pfd. mit 75 % Feuchtigkeit;

b) von Pferden, bei kräftigem Futter, wie Körner, Heu, 5 Pfd. trocken, oder 20 Pfd. mit 75 % Feuchtigkeit; bei Strohfutter aber 6 Pfd. trocken, oder 24 Pfd. mit 75 % Feuchtigkeit;

c) vom Streustroh $6\frac{3}{4}$ Pfd. trocken, oder 27 Pfd. mit 75 % Feuchtigkeit.

Der Werth von einem Pfd. Roggen ist, wenn der Sch. Roggen zu 83 Pfd. Gewicht angenommen wird, $5\frac{1}{17}$ Sgr. und wenn es zu 81 Pfd. Gewicht angenommen wird, $5\frac{1}{4}$ Sgr. bei einem Durchschnittspreis von $1\frac{1}{6}$ Thaler. Es ist also der Werth des Düngers

bei einem Pferde	13,5 %	vom Futterwerth (s. Fütterung).
" " Mastochsen	40 "	
" " Schafe bei 170 Weide- und 195 Stallfütterungstagen	40,6 "	
bei einem Zugochsen	43,9 "	
" einer Kuh in dem Stalle gefüttert	52 "	

I. 227 nimmt er nun in Bezug auf den Nutzeffect nach einer Durchschnittsberechnung den Werth oder Preis eines Fuders guten Stallmistes von 40 C.F. oder 18 Ctr., in runder Summe etwa 2000 Pfd. (NB. wenn von den Futter- und Einstreumitteln ungefähr $\frac{1}{5}$ an das Zugvieh und $\frac{4}{5}$ an das Nutzvieh verwendet werden) zu $1\frac{1}{2}$ bis $1\frac{3}{4}$ Scheffel Roggenwerth an, was, wenn der Preis desselben zu $1\frac{1}{6}$ Thlr. angenommen wird, 1 Thlr. $22\frac{1}{2}$ Sgr. bis 2 Thlr. $1\frac{1}{4}$ Sgr. oder im Mittel 1 Thlr. 26—27 Sgr., oder etwa $1\frac{7}{8}$ Thlr. betragen wird; der Centner käme dann im Mittel auf $7\frac{1}{2}$ Pfd. Rg.W. oder 3 Sgr. 2 Spfenn. zu stehen.

Er glaubt, daß in jeder gut geführten Wirthschaft eine solche Fuhre Dünger

diesen Durchschnittswerth habe und der Ackerbau diesen Werth des Düngers vollständig bezahle; ja guter, fruchtbarer Boden bezahlt den ihm gegebenen Dünger bei gehöriger Cultur und richtiger Anwendung desselben noch reichlicher und oft macht sich ein Fuder Dünger durch den hervorgebrachten höheren Ertrag mit zwei Scheffeln Roggen und darüber bezahlt. II. 405.

Dieser Preis, $1\frac{7}{8}$ Thlr., möchte dann wohl auch als durchlaufende Post dem Spann- und Nutzviehconto zu gute und dem Ackerbauconto zur Last zu schreiben sein, wobei denn natürlich bei Berechnung des Betrags des Düngers, welchen Pferde, Rindvieh und Schweine liefern, gleich auf das Minus oder den Verlust von einem Sechstel Rücksicht genommen, oder dieser in Rechnung gebracht werden muß, welchen der Mist, bevor er ausgefahren werden kann, auf der Dungstätte erleidet, was, wie es wenigstens scheint, von Block bei jener Werthbestimmung noch nicht geschehen ist, oder der Preis von $1\frac{7}{8}$ Thlr. gilt für ein Fuder wirklich aufgefahrenen oder mürben, nicht für den berechneten Stallmist.

Christiani, Landw. Mittheil. I. 22 berechnet den Nahrungswerth oder Preis eines Fuder Düngers von mittlerem Alter, oder der 6 Wochen auf der Miststätte gelegen hat, von 25 Ctrn. oder 45 C.F., welches etwa 500 Pfd. Stroh enthält, auf 2 Thlr. 12 Sgr. oder 170 Pfd. Rg.W. Hiernach würde ein Fuder von 18 Ctrn. oder 36—40 C.F. einen Werth von 1 Thlr. 22 Sgr. haben.

v. Flotow III. 45 rechnet bei den Pferden das Stroh gegen den Mist.

II. 84 schlägt er ein zweispänn. Fuder Mist von 12 Ctrn. in der Wirkung zu 1 Schffl. Roggen oder $\frac{3}{4}$ Schffl. Weizen an; ein vierspänn. Fuder von 27 Ctrn., also zu $2\frac{1}{4}$ Schffl. Roggen.

In Geld rechnet er das Fuder von 2000 Pfd. zu 120 Pfd. Rg.W. oder etwa 1 Thlr. $22\frac{1}{2}$ Sgr.

v. Honstedt, Anleitung 167 bemerkt, daß, wenn der Dünger nicht angekauft, sondern durch Haltung von Vieh herbeigeschafft werden muß, der Preis des Düngers eigentlich nach den Productionskosten ermittelt werden müßte; da aber die Düngerproduction des Viehes nur als Nebennutzung betrachtet werden könne, die Hauptnutzung aber beträchtlichen Schwankungen unterliege, so sei es angemessener, den Werth und Preis des Düngers (nach Abzug der Auffuhrkosten) nach der Wirkung zu bestimmen, welche derselbe auf die Erhöhung des Reinertrags des Ackers leistet, und nicht nach dessen eigentlichen Productionskosten, oder der wahre Werth des Düngers gleicht seinem Nutzeffect (s. Meyer 90).

Verpachtung 62. Ein vierspänniges Fuder Stallmist von 3000 Pfd. oder 26—27 Ctrn. Gewicht vermehrt den Ertrag sämmtlicher nach einer Düngung erzielten Früchte um den Werth von 4 Himten = $2\frac{2}{7}$ Berl. Schffl. Rg.W. und 400 Pfd. Stroh, wovon jedoch nach seiner Ansicht die Erzielungskosten in Abzug gebracht werden müssen. Diese bestehen in:

a) den Kosten für das Laden, Ausfahren und Breiten des Mistes, wofür er $\frac{1}{3}$ Thlr. oder 10 Sgr. rechnet und
b) in den Perceptionskosten der Früchte, welche er pro Schffl. Rg.W. etwa mit $6\frac{1}{2}$ Sgr. für $2\frac{2}{7}$ Schffl., demnach mit $\frac{1}{2}$ Thlr. oder 15 Sgr. in Ansatz bringt, zusammen also in $\frac{5}{6}$ Thlr. oder 25 Sgr.

Wird nun der Preis des Schocks Stroh zu $2\frac{1}{2}$ Thlrn. angenommen, so deckt der Strohertrag, zu 400 Pfd. = $\frac{1}{3}$ Schock, diese Kosten, und der reine Nutzeffect eines solchen Fuders Dünger ist demnach zum Preis von $2\frac{2}{7}$ Schffl. Rg.W. und wenn der Scheffel zu $1\frac{1}{6}$ Thlr. veranschlagt wird, zu $2\frac{2}{3}$ Thlr. anzunehmen, oder er kommt dem dadurch bewirkten Mehrertrag an reinen Körnern gleich. Der

Werth eines Fuders von 2000 Pfd. würde demnach zu circa 1 Schffl. 9 Mtz. = 125 Pfd. Rg.W. oder 1 Thlr. 24—25 Sgr. anzunehmen sein.

Ein Fuder Schafstallmist, da von diesem sowohl an Volumen, als an Dungkraft meist doppelt so viel aufgeladen wird, als von dem andern Stallmist, ist aber deshalb auch fast doppelt so theuer, oder das viersp. Fuder zu $4\frac{1}{2}$ Schffl. Roggenw. und das zweispänn. zu 3 Schffl. Rg.W. demnach anzuschlagen. Es ist übrigens in der Natur der Sache gegründet, daß der Mist auf den Ertrag eines fehlerhaften, z. B. zu dürren oder zu nassen Bodens nicht den Nutzeffect äußern kann, wie auf einem guten fehlerfreien Mittelboden, was aber keinen Einfluß auf den allgemeinen Werth und Preis und die Productionskosten des Düngers haben kann.

Bei Verpachtungen räth jedoch v. Honstedt in Bezug auf die Rückgewähr des Düngers im Acker, oder der Geil und Gahre, den inventargemäßen Werth eines Fuders Dünger nicht nach diesem seinem wahren Werth oder Nutzeffect anzunehmen, sondern nur halb so hoch, da die Qualität und Quantität des Düngers sehr verschieden, daher nicht gehörig zu controliren ist, sowie der Kaufpreis des Düngers gewöhnlich geringer, als der eben veranschlagte ist; vorräthiger Dünger in den Ställen oder auf der Miststätte wird aber, nachdem er nach Fudern abgeschätzt worden ist, zu seinem vollen Werth in Ansatz gebracht.

Nach dem angegebenen Verhältnisse des Nutzeffects der verschiedenen Gahren würde bei einem vierjährigen Düngungsumlaufe, wo das Verhältniß von 6 : 5 : 4 : 3 stattfindet, die erste durch keine darauf erzielte Frucht noch erschöpfte Gahre den vollen Werth oder von $\frac{18}{18}$, die zweite, welche die dritte und vierte in sich begreift, $\frac{12}{18}$ des Werths der ganzen Düngung, die dritte, welche die vierte mit in sich begreift, $\frac{7}{18}$ jenes Werths haben, und für die vierte $\frac{3}{18}$ des ganzen Düngerwerths bleiben. Gesetzt also, der Acker sei mit 10 Fudern, à 18 Ctr. (welche, à $1\frac{4}{5}$ Thlr., im wahren Werthe 18 Thlr., nach den, wie erwähnt, bei Pachtungen angenommenen Grundsätzen aber nur halb so viel oder 9 Thlr. werth sein würden) gedüngt, so würde der Werth der ersten Gahre oder der frischen Düngung zu 9 Thlrn., der zweiten zu 6 Thlrn., der dritten zu $3\frac{1}{2}$ Thlrn. und der vierten zu $1\frac{1}{2}$ Thlr. anzunehmen sein. Bei dreijährigem Düngungsumlauf, wo das Verhältniß von 11 : 9 : 7 stattfindet, würde der Werth der zweiten Gahre, welche die dritte in sich begreift, zu $\frac{16}{27}$ des zu 9 Thlrn. angenommenen Werthes der ganzen Düngung oder zu $5\frac{1}{3}$ Thlr., der der vierten zu $\frac{7}{27}$ oder $2\frac{1}{3}$ Thlr. zu berechnen sein. Bei zweijährigem Düngungsumlauf, wo die Düngung ein Jahr um das andere wiederkehrt und deshalb schwächer ist, gewöhnlich etwa um die Hälfte, ist der Werth der ersten Gahre, wenn mit 5 Fudern gedüngt worden ist, $4\frac{1}{2}$ Thlr. und der der zweiten, im Verhältniß von 9 : 7, $\frac{7}{16}$ oder etwa 2 Thlr.

Im Durchschnitt rechnet v. Honstedt das Fuder Mist zu 125 Pfd. Rg.W. oder 1 Thlr. 24—25 Sgr.

Koppe I. 128 rechnet das Stroh gegen den Mist. Er läßt die Erzeugungskosten des letzteren bei der Berechnung der Kosten des Ackerbaues ganz außer Ansatz und geht von der, wie er sagt, im Großen zutreffenden Annahme aus, daß bei einem richtigen Verhältnisse zwischen Nutzviehhaltung und Ackerbau der letztere das Stroh umsonst an die Viehhaltung abgebe, dafür aber auch den Dünger umsonst empfange.

Wenn man weder zu wenig, noch zu viel Nutzvieh hält, da bezahlen in der Regel die thierischen Erzeugnisse den mäßig berechneten Werth des Kraftfutters, welches an das Nutzvieh gegeben wird, incl. der Weide und aller andern Unkosten.

Er behauptet, daß bei allen Bodenarten, welche einen reichen Körnerertrag, mithin auch viel Stroh geben, die Richtigkeit dieser Maßregel außer allem Zweifel ist.

Schweitzer II. 310. Um zu sehen, durch welche Viehart der Mist am wohlfeilsten erzeugt werde, muß man den Betrag der Fütterung, nebst der Streu, der gesammten Verpflegungskosten, Abnutzung, Verzinsungen u. s. w. auf der einen, die Nutzung vom Vieh auf der anderen Seite berechnen. Die Unkosten werden durch die Nutzung meist nicht vollständig ersetzt und dies Deficit ist nur der Preis des Mistes; je größer nun die Nutzung von einer Viehart, um desto kleiner ist dieser.

Im Großen würde diese Berechnungsart zu umständlich sein und er räth daher II. 400 zur Erleichterung der Rechnung den in einer Wirthschaft erzeugten Dünger bloß dem in derselben verbrauchten Stroh gleichzusetzen, indem man annimmt, daß das übrige dem Vieh gegebene Futter, sammt den Abwartungskosten, Verzinsungen u. s. w. durch seine anderweitigen Nutzungen bezahlt werde. Dies wird auch jederzeit der Fall sein, meint er, wenn das Nutzvieh im richtigen Verhältnisse und in guter Beschaffenheit vorhanden ist und wenn man ihm das eigentliche Futter, mit Ausschluß der Körner, nur zu einem mäßigen Preise, der, wie schon früher erwähnt, durch den Ausnutzungswerth bestimmt wird, und wozu eine angeführte Werthvergleichungstabelle den Anhalt giebt, ansetzt, nicht nach dem Marktpreise.

Das Ankaufen des Mistes ist meist unausführbar und selten profitabel.

v. Pabst IV. 248 verlangt, daß das Fuder Schafstallmist um ein Drittel höher veranschlagt werden soll, als ein Fuder gewöhnlicher Stallmist.

82 rechnet er bei Feststellung der Kosten des Spannviehs den Ctr. Mist zu $1\frac{1}{2}$ Sgr., was also für das Fuder von 20 Ctrn. 1 Thlr. machte für Pferde- und Zugochsenmist.

73 will er dagegen beim Spannvieh den Mist gegen das Stroh aufgerechnet haben.

Veit erklärt sich sehr gegen das Aufrechnen des Strohs oder gar des bloßen Streustrohs gegen den Mist, meint aber I. 273. 365. 373, daß es ungemein schwierig sei, wo nicht unmöglich, den positiven Werth des Düngers zu bestimmen, da er von zu vielen zufälligen Einflüssen abhängig sei und so viele Umstände zusammenwirkten, welche bei der Anwendung eines gleich großen Düngerquantums eine verschiedene Größe der Production hervorbringen können.

Er zieht daher vor, bei allen Berechnungen bloß die Erzeugungskosten des Düngers aufzunehmen, oder den Werth desselben nach diesen zu bestimmen, welche Methode aber, wenigstens in der Art, wie er sie anwendet, ziemlich umständlich und schwankend zu sein scheint, um so mehr, da bei der Bestimmung der Erzeugungskosten nicht allein die Productionskosten des Futters, mithin auch eine Zurechnung des Düngerkostenantheils, welche, wie er selbst bemerkt, höchst schwierig ist, sondern auch die Größe der zur Futtererzeugung erforderlichen Flächen, welche mit den Productionskosten im umgekehrten Verhältnisse steht, und die Größe des Activ- und Passivrestes des Dungviehconto's mit concurriren und sonach der Fall eintreten kann, daß, wenn z. B. das Nutzvieh einen Ertragsüberschuß gewährt, der Dünger hiervon gar nichts kosten und er dem Ackerbau bis auf die Ausfuhrkosten umsonst geliefert werden würde. Bei dieser Gelegenheit bemerkt er, daß der Mist von einem Pferde in den Cavalleriecasernen in seiner Gegend gewöhnlich monatlich um 30—40 Kr. rh. oder 9—12 Sgr., also jährlich um $3\frac{1}{2}$—4 Thlr. versteigert werde, wonach der Ctr. ungefähr auf $1\frac{3}{4}$—2 Sgr. zu stehen kommt, oder das Fuder Pferdemist, zu 18 Ctrn., auf 1 Thlr. $1\frac{1}{2}$ Sgr. bis 1 Thlr. 6 Sgr.

In Lützschena wird es zu $1\frac{1}{2}$ Thlr. veranschlagt.

Nach Lengerke, Preuß. Landw. 326 wird in Mühlhausen in Thüringen der Cavalleriepferdemist mit 1 Sgr. 5 Spf. pro Ctr., oder das Fuder von

25 Ctrn. mit $1\frac{1}{6}$ Thlr.; in der Gegend von Halberstadt der Ctr. gewöhnlicher Hofmist mit $1\frac{1}{4}$ Sgr. versteigert.

Hlubeck 257 veranschlagt jedoch bei einem Preise des Berl. Schffl. Roggens von circa $1\frac{1}{2}$ Thlr. den Werth und Preis eines Berl. Ctr. frischen, mürben Stallmists zu 3 Sgr. $1\frac{2}{3}$ Spf., oder den Wiener Ctr. = $1\frac{1}{11}$ Berl. Ctr. zu 10 Kr. Conv. = 3 Sgr. 5 Spf.; hiernach würde das Fuder von 18 Ctrn. zu 1 Thlr. $26\frac{1}{2}$ Sgr. anzunehmen sein; bei einem Roggenpreise von $1\frac{1}{6}$ Thlr. aber nur zu 1 Thlr. 14 Sgr.

Landwirthschaft I. 216 theilt er die Versuche von Hermbstädt mit über das relative Werthsverhältniß verschiedener Düngerarten: 100 Gth. getrockneten Rindsbluts oder 100 Gth. getrockneten Menschenkoths, welche das 14. Korn erzeugten, sind gleich in der Wirksamkeit:

116 Gth. Schaf= und Ziegenmist und Menschenharn, von welchem das 12. Korn erzielt wurde

140	=	Pferdemist	gab das	10. Korn
155	=	Taubenmist	= =	9. =
200	=	Kuhmist	= =	7. = und
280	=	Pflanzenerde	= =	5. =

Eine ungedüngte Parcelle gab das 3. Korn.

Ist also der Preis eines dieser Dungmittel gegeben, so läßt sich nach den angegebenen Verhältnissen der Preis der übrigen leicht ausmitteln.

Gegenwärtig wird, nach Hlubeck, 1 Ctr. Rindviehmist durchschnittlich mit 10 Kr. C.M. bezahlt.

Noch führt er Versuche aus Möglin an, nach welchen die Ernte des Roggens beim Rindviehmist 134, beim Pferdemist 189, beim Schafmist 249 Gth. war, welche Werthe dem Stickstoffgehalt entsprächen, da nach diesem 100 Pfd. Menschenmist 120 Pfd. Schaf=, 150 Pfd. Pferde= und 200 Pfd. Rindermist gleich seien.

Boussingault und Payen nehmen im Durchschnitt den Ctr. Mist zu 12 Kr. rh. oder etwa $3\frac{1}{2}$ Sgr. an. —

Da nach ihrer Ansicht der Stickstoff das Entscheidende in der Bestimmung des Werths der verschiedenen Dungmittel ist, so geben sie II. 83 eine Werthtabelle nach dem Stickstoffgehalt, in welcher der gewöhnliche Stallmist mit der Aequivalentzahl 100 erscheint und die festen Excremente der Kuh die Ziffer 84, der Harn derselben 51, gemischte Excremente von Kühen 75, feste Pferdeexcremente 64, Pferdeharn $15\frac{1}{2}$, gemischte 64, feste Schweineexcremente 58, Schafexcremente 65, Ziegenexcremente 50 und Mistjauche 127 haben u. s. w. Dabei sind 100 Kilogr. Hofmist zu 60 Ctrn. geschätzt. Aehnliche Berechnungen sind III. 121 ff., III. 135 und 311 gegeben, als deren Resultat III. 322 der Preis des Ctr. Mist zu 52 Ctr., also die 4sp. Fuhre von 18 Ctrn. zu 9 Frcs. 36 Ctr. festgesetzt wird.

Kleemann, Encycl. 91. Der Werth des Mistes ergiebt sich aus seiner Ausnutzung oder seiner Verwerthung mittelst des Ackerbaues; indessen ist die Vermehrung des Ernteertrags durch eine Düngung in jedem speciellen Falle, je nach dem Ackerwerth, der Beschaffenheit der Ackererde, der Lage des Ackers, der Behandlung desselben, sowie der Pflanzen und des Düngers, dem Klima u. s. w. sehr verschieden, und beträgt daher bald mehr, bald weniger. Im großen Durchschnitt wird so ziemlich allgemein das Fuder Mist von 2000 Pfd. zu 125 Rg.W. angenommen, oder 16 Pfd. = 1 Pfd. Rg.W. oder 1 Ctr. = $6\frac{7}{8}$ Pfd. Rg.W.; indessen hat eine solche allgemeine Werthschätzung des Düngers für einzelne Fälle auch keinen sonderlichen Nutzen, weil der Werth des Mistes verschieden ist, je nachdem mehr oder weniger Einstreumittel verwendet sind und je nachdem der Mist mehr oder weniger

Feuchtigkeit enthält, und die allgemeine Erfahrung lehrt, daß, je nahrhafter die Fütterung war, um so kräftiger einwirkend auf den Ackerbau, oder um so werthvoller der von derselben entstehende Dünger ist; sie muß daher in jedem Falle nach den besonderen Verhältnissen und den verschiedenen Futtermaterialien berechnet, ferner die Viehgattungen und der Umstand berücksichtigt werden, ob die Materialien verfüttert oder eingestreut werden.

Statik 64 fügt er noch hinzu, daß indessen in seiner Gegend (und vielen anderen Gegenden Thüringens) angenommen werden kann, daß 6 Pfd. dem Lande gegebener, guter, gehörig behandelter Mist mit 75 % Feuchtigkeitsgehalt oder $1\frac{1}{2}$ Pfd. trockner berechnet, 20 Pfd. Futterrunkeln, $13\frac{1}{2}$ Pfd. Kartoffeln, $1\frac{1}{2}$ Pfd. Hülsenfrüchtekörner, oder 1 Pfd. diverse Getreidekörner excl. Stroh erzeugen, oder 1 Fuder à 2000 Pfd. Mist $333\frac{1}{3}$ Pfd. Getreidekörner, oder noch specieller, da die Ernte des Wintergetreides sich zu dem darauf folgenden Sommergetreide wie 5 : 4 im Durchschnitt verhält, $184\frac{1}{3}$ Pfd. Roggen und 149 Pfd. Hafer ohne das Stroh.

Buchhaltung 31 nimmt er den Werth eines Fuders Mist von 2000 Pfd. mit 75 % Feuchtigkeit, der durch angemessene Fütterung und gehörige Einstreu von Rind- und Schafvieh entstanden ist, zu 125 Pfd. Rg.W. oder 1 Thlr. 24—25 Sgr. an; war aber die Fütterung kräftiger oder weniger kräftig, so wird auch der davon entstehende Mist einen veränderten Werth haben.

Anleitung 41 berechnet er aber die Productionskosten zu $1\frac{1}{4}$—$1\frac{1}{2}$ Schffl. Rg.W. und meint, daß die durch ein solches Fuder Mist in mehreren Ernten hervorgebrachten Ackererzeugnisse im Mittel einen Werth von $4\frac{1}{2}$ Schffl. Rgg.W. hätten, oder daß der Ctr. Mist im Durchschnitt den Werth von 4 M. Roggen hervorbringe (was nicht ganz deutlich ist, d. V.). Er erklärt sich entschieden gegen die Compensation mit Stroh und verlangt specielle Düngerberechnung.

Patzig veranschlagt ein Fuder Mist von 1500 Pfd. oder $13\frac{1}{2}$ Ctr. zu $1\frac{1}{3}$ Thlr., also ein Fuder von 2000 Pfd. oder 18 Ctrn. zu 1 Thlr. $23\frac{1}{2}$ Sgr.

Rust 27 und Schulz 77 rechnen das Stroh gegen den Mist; 255 veranschlagt aber Ersterer den Ctr. Mist zu $3\frac{1}{2}$ Sgr.

Segnitz II. 77 veranschlagt das Fuder von 15 Zollcentner oder 1500 Pfd., wenn der Scheffel Roggen à 80 Pfd. oder 75 Zollpfund $1\frac{1}{2}$ Thlr. kostet, zu 2 Thlr.; wenn er $1\frac{1}{6}$ Thlr. kostet, zu 1 Thlr. $21\frac{1}{3}$ Sgr.

Schulze giebt aus den Wirthschaftsrechnungen des landw. Instituts den Ctr. Mist zu 4 Sgr., incl. Fuhrlohn, also das Fuder von 18 Ctrn. zu 2 Thlr. 12 Sgr. an.

Andere rechnen im Durchschnitt für ganz Deutschland 3 Sgr. oder 1 Thlr. 24 Sgr. pro Fuder.

Lampadius rechnet das 2sp. Fuder (ohne Gewichts- oder Inhaltangabe) zu $1\frac{1}{3}$ Thlr.; hält nun ein solches Fuder mit Schweitzer 1500 Pfd., so würde das Fuder von 2000 Pfd. etwa 1 Thlr. $23\frac{1}{2}$ Sgr., und wird es nach v. Flotow bloß zu 12 Ctrn. angenommen, so würde das Fuder von 18 Ctrn. auf 2 Thlr. zu stehen kommen; das Mittel aus beiden ist $1\frac{7}{8}$ Thlr. etwa.

v. Schöning nimmt für Pommern den Preis eines zweisp., aber wahrscheinlich sehr kleinen Fuders Mist zu 1 Thlr. an.

In Pohl's Archiv V. 512 wird für ein zweisp. Fuder — „von denen 12 auf den Morgen gerechnet werden" — $1\frac{1}{3}$ Thlr. in Ansatz gebracht, wonach sich der Preis eines Fuders von 2000 Pfd. auch nicht viel geringer als $1\frac{1}{3}$ Thlr. herausstellen würde.

Gumprecht, Berichte H. 20, S. 6 giebt an, daß nach den im großen, allgemeinen Durchschnitt angenommenen Unterhaltungskosten der Thiere, incl.

der Unterhaltungs- und Abnutzungskosten der Thiere, der Verzinsungen und Assecuranzen, das Fuder Schafmist auf $2\frac{1}{3}$, das Fuder Rindviehmist noch etwas über $2\frac{1}{4}$ Thlr. zu stehen kommt, und daß, so lange der Scheffel Roggen nicht über 1 Thlr. kostet, oder was gleich ist, der Ctr. Heu $\frac{1}{2}$ Thlr., ein Fuder Dünger nicht unter 2 bis $2\frac{1}{2}$ Thr. herzustellen ist.

Schnee und das landwirthschaftliche Taschenbuch nehmen $1\frac{1}{2}$ Thlr. pro Fuder von 2000 Pfd. an.

Mulder und Soubeiran wollen nicht bloß auf den Stickstoffgehalt, sondern auch auf den an Salzen bei der Werthbestimmung der Dünger Rücksicht genommen haben; der beste Dünger sei der, welcher erdige und alkalische Salze, Ammoniaksalze, fäulnißfähige thierische Stoffe, ausgebildeten Humus und in Umwandlung begriffene Pflanzenüberreste zugleich enthält.

Zeller IV. 97 giebt für Hohenheim folgende Preise:

100 Pfd. Stallmist kosten	— Gld. 10 Kr. rh.	=	— Thlr. 2 Sgr. 10 Pf.
das zweisp. Fuder (2000 Pfd.)	$3\frac{1}{2}$ „ — „ „	=	1 „ 27 „ — „
„ viersp. „ (3000 „)	5 „ — „ „	=	2 „ 26 „ — „.

Die Instruction A. 73. 86 rechnet 2 Sgr. und wenn die Einstreu aus Laub- oder Nadelstreu besteht, sogar nur $1\frac{1}{2}$ Sgr. pro Ctr.

Schober I. 190 giebt nur die Angaben Boussingault's.

Wolff, Grundlagen 762 giebt „nach den in England angestellten Versuchen" d. h. also hauptsächlich mit Zugrundelegung des Stickstoffs als Preismesser, folgende Angaben:

Dungmittel.	Handelspreis pro 100 Kil.	Der Preis von 100 Kil. Rapskuchen = 1.	Oeconomischer Werth d. Rapskuchen = 1.	100 Kil. Rapskuchen = 2 Thlr. 10 Sgr. gesetzt
1) Rapskuchenmehl .	2,33 Thlr.	1,0	1,00	2,33 Thlr.
2) Guano	8,66 „	3,72	3,20	7,46 „
3) Knochenmehl . .	4,68 „	2,00	1,94	4,52 „
4) Chilisalpeter. . .	12,00 „	5,15	3,91	9,11 „
5) Schwefels. Ammoniak	16,00 „	6,86	5,54	12,91 „.

	Preis für 100 Kil.	Aequivalent in Stalldünger.	Geldwerth für 1 Fuder = 1000 Kil. Stalldünger.
1) Guano . .	8,66 Thlr.	6500 Kil.	1,33 Thlr.
2) Knochenmehl	4,66 „	3250 „	1,43 „
3) Rapsmehl .	2,33 „	1850 „	1,26 „.

Es kostet 1 Kil. Stickstoff in	Guano	=	20 Sgr. 8 Pf.
	Chilisalpeter	=	21 „ 7 „
	schwefelsaurem Ammoniak	=	22 „ 7 „
	Knochenmehl	=	28 „ — „
	Rapsmehl	=	12 „ 7 „
	Stalldünger	=	10 „ — „.

Wollte man nach dem Stickstoff ausschließlich den Werth eines Dungmittels feststellen, so würde der Handelswerth des Stickstoffs also sehr verschieden ausfallen.

Nächst dem Stickstoff ist die Phosphorsäure der wichtigste Bestandtheil aller käuflichen Dungmittel; 1 Kil. hat für den Landwirth vielleicht keinen geringeren Werth als 2 Sgr.; bringt man nach dieser Annahme in dem betreffenden Dungmittel den Preis für die vorhandene Phosphorsäure in Abzug, so stellt sich der Geldwerth des Stickstoffs folgendermaßen:

1 Kil. Stickstoff in Guano . . = 16 Sgr. 8 Pf.
Knochenmehl = 8 „ 8 „
Rapsmehl . = 11 „ 3 „
Stalldünger = 9 „ — „.

Zum Schluß giebt er folgende Düngerwerthstabelle:

Art des Düngers	Wichtigere Bestandtheile in 100 Th.				Stärke der Düngung pr. Hectare	Von der Gesammtwirkung kommen auf das			Aequivalent für 100 Kil. in Stallmist
	Wasser	Stickstoff	Phosphorsäure	Kali	Kil.	1. Jahr	2. Jahr	3. Jahr	
Stallmist	75	0,4	0,25	1,0	30000	33 %	34 %	33 %	100 Kil.
Peru-Guano . . .	12	12,5	10,0	3,0	300	60 „	25 „	15 „	6500 „
Rapsölkuchen	14	4,5	2,0	1,5	1000	65 „	25 „	10 „	1850 „
Knochenmehl	12	5,0	23,0	—	800	30 „	35 „	35 „	3250 „
Gedämpftes Knochenmehl	12	4,5	24,0	—	500	50 „	30 „	20 „	4000 „
Schwefelsaure Knochen	12	3,0	17,0	—	350	70 „	20 „	10 „	4000 „
Chilisalpeter	2	16,0	—	—	150	100 „	—	—	8000 „
Schwefels. Ammoniak .	2	21,0	—	—	130	100 „	—	—	9000 „
Pferdemist, frisch . .	75	0,7	0,3	2,0	22000	50 „	35 „	15 „	150 „
Schafmist	67	0,9	0,4	2,0	20000	45 „	35 „	20 „	170 „
Schweinemist . . .	85	0,3	0,2	1,0	40000	30 „	35 „	35 „	75 „
Kuhmist	80	0,4	0,2	1,0	35000	25 „	40 „	35 „	90 „
Menschenkoth	74	1,0	1,2	0,5	6000	75 „	15 „	10 „	300 „
Menschenharn, frisch .	96	0,9	0,2	0,5	4000	100 „	—	—	300 „
Gute Poudrette . . .	15	3,0	4,0	3,0	1500	65 „	25 „	10 „	1000 „
Gutes Urat	15	10,0	12,0	8,0	400	65 „	20 „	15 „	5000 „
Taubenkoth	62	3,5	2,0	2,0	2000	75 „	15 „	10 „	800 „
Taubenmist, getrocknet	10	6,3	6,0	6,0	600	70 „	20 „	10 „	2400 „
Fischguano, norwegisch	8	12,5	7,0	1,0	350	60 „	25 „	15 „	6000 „
Flüssiges Blut . . .	80	3,2	0,5	1,0	1200	100 „	—	—	1000 „
Guter Blutdünger . .	15	10,0	8,0	4,0	400	90 „	10 „	—	4500 „

v. Thünen rechnet 2000 Pfd. Dung zu 2 Thlr. 4 ß und rechnet an Ausfuhrkosten $8\frac{1}{2}$ ß.

Stöckhardt I. 108 rechnet ein Fuder frischen Mist zu 2 Thlr., ein Fuder speckigen zu $3\frac{1}{2}$ Thlr., gestützt auf die Berechnungen nach dem Gehalt an Stickstoff.

77. giebt er eine Werthvergleichung nach englischen Angaben, wobei man von gleichen Düngermengen folgende Erträge an Gerste erhielt:

ungedüngt gab	. . . .	159	Pfd.
mit Kuhdünger	ged. gab	167	=
= Pferdedünger	= =	266	=
= Schweinedünger	= =	233	=
= Schafdünger	= =	244	=.

Im Geldwerth rechnet er für die einzelnen Thiergattungen pro Jahr den Werth

der Excremente	Thlr.	des Harns	Thlr.	zusammen	Thlr.
der Kuh . . =	20	der Kuh . . =	18	für die Kuh . =	38
des Pferdes . =	20	des Pferdes . =	10	für das Pferd . =	30
des Schafs . =	2	des Schafs . =	$1\frac{1}{2}$	für das Schaf . =	$3\frac{1}{2}$
des Schweins =	$3\frac{1}{2}$	des Schweins =	1	für das Schwein =	$4\frac{1}{2}$.

136 bespricht er den Werth der verschiedenen Dungmittel und stellt dafür in Tabellen Zahlen auf, welche darauf fußen, daß er gewisse Werthe für die einzelnen Bestandtheile „annimmt"; — weiß der Landwirth was jeder einzelne chemische Bestandtheil werth ist, so braucht er dann nur nach der Regel de Tri den entsprechenden Werth für jeden einzelnen Bestandtheil auszuwerfen und die einzelnen Sätze zusammen zu addiren. — Die Schwierigkeit, die einzelnen Bestandtheile richtig zu bestimmen, sucht er dadurch zu umgehen, daß er sich die Frage vorlegt: „wie würde man sich die Bestandtheile, welche das zu taxirende Dungmittel enthält, auf andere Art am billigsten verschaffen können"? und sich dann „nach solchen Materialien umsieht, die in hinreichender Menge auf der Erde vorkommen und mittelst deren man sich den einen oder den anderen der Düngerbestandtheile am wohlfeilsten zulegen kann". —

Aus dem Handelswerthe dieser wurde dann der für die einzelnen Bestandtheile festzusetzende Preis ermittelt, dieser aber in vielen Fällen wieder abgeändert, wenn sich nämlich bei Zugrundelegung desselben zur Berechnung der im Handel wirklich vorkommenden und einen festen Handelswerth wirklich besitzenden Dungmittel ein unverhältnißmäßiger, von dem gedachten Handelswerthe sehr abweichender Preis herausstellte. Er gesteht zu, daß er nicht immer den vollständigen Einklang mit der Praxis gefunden, glaubt aber, daß der von ihm theoretisch gefundene der richtigere Preis sei und tröstet sich damit, daß derartige „Preiscourante" immer Schwankungen unterworfen seien, der Landwirth im Gebrauch derselben also ab und zu, wie es der Kaufmann mit seinen Preiscouranten macht, von Zeit zu Zeit die Preise ändern muß.

Er findet nun

1) für den Stickstoff in verfaulten Verbindungen (Ammoniak, Salpetersäure) . . 1 Pfd. = 9 Ngr. — Pf.
5 Pfd. Ammoniak entsprechen 4 Pfd. Stickstoff, wo Ammoniak auftritt, kostet . . . . . 1 = = 7 = 2 =
(Den Ansatz erachtet er eher zu niedrig, als zu hoch.)

2) Stickstoff in unverfaulten Verbindungen (langsamere Wirkung) also	1 Pfd.	=	7 Ngr.	— Pf.
3) Organische oder humusbildende Stoffe	1 "	=	— "	½ "
4) Kalisalze	1 "	=	1 "	— "
Kali allein, nicht als Kalisalz	1 "	=	1 "	6 "
5) Natronsalze	1 "	=	— "	5 "
Natron allein	1 "	=	— "	7½ "
6) Phosphorsaurer Kalk	1 "	=	— "	5 "
Ich fürchte, der Preis scheint zu niedrig; ich habe versucht, ihn zu erhöhen, aber da traten so unverhältnißmäßig hohe Preise bei den bekanntesten künstlichen Dungmitteln ein, daß sie mit der durch die Erfahrung ermittelten Wirkung gar nicht in Einklang standen u. s. w.				
Phosphorsäure allein	1 "	=	1 "	— "
7) Schwefelsaurer Kalk	1 "	=	— "	1 "
10) Kohlensaurer Kalk	1 "	=	— "	½ "

Als Probe seiner Berechnung diene das Knochenmehl.
Darin sind in 100 Pfd.:

Stickstoff (unverfault) . .	5 Pfd.	=	35 Ngr.	— Pf.
Organische Stoffe . . .	26 "	=	1 "	3 "
Phosphorsaure Erden . .	51 "	=	25 "	5 "
Kalisalze	— "	=	— "	— "
Natronsalze	½ "	=	— "	3 "
Kohlensaurer Kalk . . .	9 "	=	— "	5 "
Berechneter Preis für	100 "	=	62 "	6 "
Handelspreis in Sachsen für	100 "	=	1½—2 Thlr.	

J. v. Liebig, Thesen. Die Nahrungsstoffe der Pflanzen sind gleichwerthig; das Fehlen eines einzigen macht die anderen wirkungslos, dessen Zufuhr stellt die Bedingungen der Fruchtbarkeit wieder her.

Schulz=Fleeth 380 ff. Der Preis, welcher für die Dungstoffe bezahlt werden kann, richtet sich nach ihrer Brauchbarkeit im Ackerbau. Diejenigen, welche im Boden im Verhältniß zum Bedürfnisse am meisten fehlen, werden durch ihre Zufuhr offenbar den Ernteertrag auch am meisten erhöhen, sie werden sich daher augenblicklich am höchsten verwerthen und es kann auch demgemäß der höchste Preis dafür bezahlt werden. Das Ammoniak ist es, welches fast allgemein dem Ackerboden verhältnißmäßig am meisten fehlt, dessen Zufuhr sich also am höchsten verwerthet; dem Ammoniak folgt in dieser Beziehung ziemlich allgemein die Phosphorsäure und dieser das Kali. Der relative Handelswerth der genannten Stoffe ist jetzt ziemlich allgemein gleichlaufend mit ihrer Verwerthbarkeit. Diese Uebereinstimmung ist jedoch keineswegs eine nothwendige, oder unter allen Umständen bleibende. Könnte man die Nahrungsmittel der Pflanzen einzeln bekommen, so würde Jeder nur das kaufen, was er braucht. Da aber die meisten käuflichen Dungmittel aus verschiedenen Dungstoffen zusammen gesetzt sind, so macht die Berechnung ihres Werthes Schwierigkeiten.

Die Stöckhardt'sche Tabelle hat nur die Bedeutung eines Preiscourants; und es ist ein arges Mißverständniß, wenn man darnach den Werth und die Höhe der Verwerthbarkeit einer jeden Dungmischung unmittelbar bestimmen zu können

glaubt. Der Handelspreis und die Verwerthbarkeit ist immer zweierlei. — Indem man mit den Zahlen der Tabelle nicht den Handelspreis, sondern ganz allgemein die Verwerthbarkeit der Stoffe im Ackerbau bezeichnen zu können glaubte, führte dieses Mißverständniß nothwendig zu der Consequenz, daß die Dungmischungen und Düngerquanta, welchen nach der Tabelle ein gleicher Preis zukommt, eine gleiche Wirkung haben müßten. Das ist in der That nicht minder widersinnig, als wenn man etwa von vier Eggen dieselbe Wirkung erwarten wollte, als von einem Pfluge, weil sie im Preiscourant einen gleichen Preis haben!

Stöckhardt ist bei der unrichtigen Anwendung seines Preiscourants in den entgegengesetzten Fehler verfallen als Boussingault. Letzterer legte nur dem Stickstoff eine Bedeutung als Dungmittel bei, während auch von den übrigen manche, in sehr vielen Fällen wenigstens, einen Einfluß auf die Ertragsfähigkeit des Bodens äußern; Ersterer bringt in jeder Dungmischung alle Stoffe mit ihrem Handelspreise in Anrechnung, und erwartet von ihnen eine entsprechende Wirkung, während viele von ihnen sich häufig gar nicht verwerthen lassen.

Der düngende Werth der käuflichen Dungmittel kann nicht bloß nach ihren Elementarbestandtheilen beurtheilt werden. Es kommt vor Allem darauf an, die Quantität der fertig gebildeten Nahrungsmittel und die Schnelligkeit, mit welcher die übrigen Bestandtheile unter den, in den Ackererden gegebenen Verhältnissen, sich zersetzend, in solche übergeführt werden, zu bestimmen.

Dadurch mehren sich die Schwierigkeiten der Werthbestimmungen bedeutend und sind oft geradezu unüberwindlich. So viel steht fest, daß der Werth eines Dungmittels nach dem einmaligen Vegetationsversuch auch nicht einmal ungefähr berechnet werden kann; daß derselbe am allerwenigsten dem durch seine Anwendung erzielten Mehrertrag ohne Weiteres gleich zu achten, da er in der Wirklichkeit weit kleiner, aber auch größer sein kann.

Was den Geldwerth des Stalldüngers betrifft, so ergiebt sich derselbe da, wo das Heu, Stroh und überhaupt alle Futtermittel einen bestimmten Marktpreis haben, aus dem Preise des Futters und der Einstreu nebst den übrigen Kosten der Viehhaltung wie aus dem Gewinn der Viehhaltung, dem Werth der thierischen Producte. Der so erhaltene Preis kann oft ungebührlich hoch sich stellen — unrecht ist aber die allgemeine Klage, als sei die Viehhaltung ein nothwendiges Uebel — Futter und Streu haben keine andere Verwendung — keinen Absatz — und die thierischen Producte sind nothwendig; für Futter und Stroh giebt es keine lohnendere Verwendung.

Birnbaum III. 291 kommt nach kurzer Beleuchtung der bisherigen Methoden zur Berechnung des Preises des Stalldüngers ebenfalls zu dem Resultate, daß es bis jetzt keine brauchbare Methode gäbe und noch alle Anhaltspuncte zu genauerer Berechnung fehlten. Er rügt, daß man bis jetzt immer nur auf den Mist, nicht aber auch auf die Jauche Bedacht genommen habe. Er will deshalb ein genaues Dungconto angelegt haben, in welchem alle bis zur Gewinnung von Mist verwendeten Kosten, sowie alle für dessen Production und Gebrauch bis zur Abfuhr aus der Miststätte erforderlichen Kosten genau berechnet werden und die so gefundene Summe als Anhaltspunct dient, die übrigen Dungstoffe aber in ihren Wirkungen mit Mist verglichen, die der Jauche erst mit Mist, dann ohne sie zu ermitteln versucht werden sollen. Derartige Berechnung setzt alsdann genaue Ermittelung des Preises der Futterstoffe und der Streu voraus.

Unter Zugrundelegung der **Grouven**'schen Tabelle und der von ihm 288 ff. gegebenen Beispiele zur Berechnung der Kosten der Spannarbeit, resp. eines Tages Pferde- oder Ochsenarbeit würde sich nach den Verhältnissen in seiner Gegend

der Gesammtkostenbetrag der Ochsengespanne auf 754 Guld. 2 Kr. stellen; wovon 552 Guld. 10 Kr. als Arbeitsleistung für 200 Tage abgingen, so daß 201 Guld. 52 Kr. als Preis oder Aequivalent für 360 Ctr. Mist und 50 Ctr. Jauche übrig blieben. Der von den Arbeitsthieren auswärts verlorene Mist müsse aber mit in Anschlag gebracht werden, so daß man, ihn zu $\frac{1}{4}$ gerechnet, nicht 360 + 15 Ctr., sondern im Ganzen etwa 500 Ctr. Mist und Jauche obiger Summe gleich zu setzen habe, so daß der Ctr. des Gemisches auf 24,3 Kr. sich stellte.

Darnach käme das Fuder à 20 Ctr. auf 8 Guld. 6 Kr. (4 Thlr. 19 Sgr.) zu stehen, was für diesen Mist jedenfalls zu hoch wäre. Man kauft übrigens in seiner Gegend ein Fuder (ordentlichen Rindviehdüngers) von etwa 16 — 17 Ctr. mit 4 Guld. 30 Kr.

Besser ist jedoch die Berechnung mit Zugrundelegung von Nutzvieh und giebt er auch dafür ein Beispiel, wornach Futter, Stroh u. s. w., sowie die Milch und die Kalbnutzung zu laufenden Preisen gerechnet werden und 91 Guld. 52 Kr. oder 52 Thlr. 13 Gr. 7 Pf. als Aequivalent für 260 Ctr. Mist und 90 Ctr. Jauche oder 350 Ctr. Mist und Jauche bei einer Kuh übrig blieben. Das machte als Preis des Ctr. von diesem Gemisch 15,7 Kr. oder 4 Sgr. 6 Pf. und für das große Fuder 5 Guld. 14 Kr. oder 2 Thlr. 29 Sgr. 8 Pf., was dem ortsüblichen Verkaufspreis etwa entspräche.

Rechnete man nun als vorläufigen Anhalt 3 Ctr. Jauche in der Wirkung gleich 1 Ctr. Mist, so erhielte man für das Fuder reinen Mist à 20 Ctr. den Preis von 6 Guld. als den Preis des Mistes ab Kuhstall. Die Kosten der Unterhaltung der Dungstätte, die hier nothwendige Arbeit und die hier stattfindenden Verluste modificiren dann diesen Preis auf 7 Guld. 18 Kr. ab Dungstätte und die Kosten der Ausfuhr und des Unterackerns erhöhten endlich diesen Preis auf 8 Guld. 8,1 Kr., mit welchen das Feldconto schließlich zu belasten wäre.

Dem Nutzvieh-Kuh-Conto kann also das Fuder Mist nur mit 6 Guld. (3 Thlr. 12 Gr. 10 Pf.) und dem Dungconto nur mit 7 Guld. 18 Kr. (4 Thlr. 5 Gr.) zu gute geschrieben werden, während dagegen das Feldconto mit 8 Guld. 8,1 Kr. (4 Thlr. 19 Gr. 8 Pf.) zu belasten ist, vorausgesetzt, daß der Mist sofort untergeackert wird und nicht auf dem Felde abermals neuer Verlust entsteht.

Es ist also für derartige Berechnungen in dem Preis eines Fuders Mistes zwischen loco Stall, loco Dungstätte und loco Feld wohl zu unterscheiden und dadurch dem Landwirthe allein die Gelegenheit geboten, seine Behandlung des Mistes zu controliren.

Auch v. **Rosenberg-Lipinsky** II. 340 ist ganz und gar dagegen den Werth des Stallmistes nur nach dem Stickstoffgehalte zu schätzen oder ihn mit dem des Guano zu vergleichen. Aus seiner vielseitigen, dauernden und kräftigen Wirkung gehe zur Genüge hervor, daß der Stallmist unmöglich theurer zu stehen kommen könne, als Guano, Knochenmehl und anderer künstlicher Dünger überhaupt, mit welchen er überhaupt gar nicht verglichen werden könne, da diese niemals die Ebenbürtigkeit mit dem Stallmist erlangen würden.

Preisangaben giebt er nicht.

Beckmann rechnet in seiner Buchhaltung den Ochsen-Arbeitstag zu 4 Gr. 2 Pf. und den Pferde-Arbeitstag zu 6 Gr. 6 Pf., 1 Ctr. Heu zu 6 Pf. und 1 Ctr. Stroh auch zu 6 Pf. und findet dann für den Centner Mist als Preis 3 Gr. 8 Pf.

Willet rechnet den Ctr. (Schafmist) zu 1 Sgr.

v. **Ompteda** rechnet in seiner Theorie der Ertragsanschläge den

Ctr. Mist zu 1 Sgr. $6\frac{1}{4}$ Pf. oder die volle Düngung eines Morgens von 6 Fuder à 30 Ctr., genauer von 183,1 Ctr. zu 11 Thlr. 14 Sgr. 4 Pf.

v. Lippe-Weißenfeld findet in seinem Ertragsanschlag den Preis pro Ctr. Mist zu 3 Ngr., pro Ctr. Jauche zu $\frac{1}{4}$ Thlr. (?)

In der Censur des Landwirths 1862 wird das Fuder Dünger zu $1\frac{1}{3}$ Thlr. gerechnet.

Hartstein, Buchführung 63 giebt $1\frac{1}{2}$ Thlr. als Preis für das Fuder Dünger und will S. 88, daß im Düngerconto nicht nur der Stallmist veranschlagt werde, sondern auch Alles, was an vegetabilischen oder mineralischen Dungmitteln angewendet wird, gleichgültig, ob es aus der Wirthschaft gewonnen oder gekauft werde.

Beim Hordenschlag will er nur die Nacht mit 1800 Schafen gleich 8 Fuder Mist à 20 Ctr., bei der Gründüngung die Bestellungskosten, Saatbedarf u. s. w., bei dem Moder, Kalk, den käuflichen Dungmitteln Ankaufspreis, Transportkosten u. s. w. berechnet haben.

In seinem Dungconto steht auf der Debetseite Stroh und Handarbeit, auf der Creditseite die Vertheilung des Düngers an die einzelnen Früchte, wobei als Curiosum erwähnt werden mag, daß die Futtergewächse „außer Rechnung bleiben, weil sie dem Boden nichts entziehen".

Berechnungen anderer Art giebt:

Block I. 377. III. 135 hinsichtlich der Ausnutzung der Futter- und Einstreumittel durch die Viehzucht in zahlreichen speciellen Angaben. Er bemerkt dabei, daß es bei allen Veranschlagungen behufs der Abschätzung des Ertrags vom Ackerbau anräthlicher und sicherer ist, die von ihm angegebene Ausnutzung der Futter- und Einstreumittel um 10 Procent geringer anzunehmen, da es Verhältnisse giebt, welche einer ganz vollkommenen Ausnutzung zuweilen im Wege stehen, auch der Landwirth mancherlei Gefahren und Ausfällen bei seinen Nutzungen ausgesetzt ist, die sich bei Anschlägen nicht immer genau berechnen lassen.

III. 159 setzt er folgende Durchschnittsausnutzung der verschiedenen Futter- und Einstreumittel nach dem Bedarf, welchen jede Viehgattung bei einer guten Haltung und vollständigen Ernährung erhält, nach Abrechnung aller Unkosten bei der Viehhaltung, fest;

100 Pfd. Rg.W. Futter- und Einstreumittel, nämlich Kartoffeln und Wurzelfrüchte, Cerealien, Weide, Heu, Stroh, excl. des Körnerfutters, geben:

a) vermittelst des Zugviehs im Durchschnitt von Pferden und Ochsen:

1) Nutzung durch die zu leistende Arbeit in runder Summe .	58 %
2) dgl. durch den Dünger	32 „
	90 „

b) vermittelst der Kühe, incl. des Jungviehs und der Schafe:

1) Nutzung durch Milch, Wolle, Zunahme der Thiere . . .	39 %
2) durch den Dünger	47 „
	86 „

Das Minus von 4 % entsteht durch den Verlust des Düngers beim Weidevieh und bei den Schafen.

c) vermittelst der Mastung:

1) Nutzung durch Fleisch, Talg, Speck, Schmeer	$46\frac{1}{2}$ %
2) dgl. durch den Dünger	$43\frac{1}{2}$ „
	90 „

Die Ausnutzung der Getreideschlempe, 100 Pfd. Rg.W. aus 250 Pfd. Rg.W. Getreide, beträgt:

beim Rindvieh	durch Fleisch, Fett, Milch u. s. w.	$50\frac{2}{5}$ %
	durch den Dünger	$39\frac{3}{5}$ =
		90 =
bei den Schweinen	durch Fleisch u. s. w.	54 %
	durch den Dünger	36 =
		90 =

und die Ausnutzung der Kartoffelschlempe, 100 Pfd. Rg.W. aus 1625 Pfd. Kartoffeln

beim Rindvieh	durch verkäufliche Producte, wie oben, aber nur	20 %
	durch den Dünger	70 =
		90 =
bei den Schweinen	durch Fleisch u. s. w.	$31\frac{2}{3}$ %
	durch den Dünger	$58\frac{1}{3}$ =
		90 =.

In ähnlicher Weise rechnet **Kleemann**, Encycl. 114, daß überhaupt (ohne Abrechnung der Kosten der Viehhaltung und des Abzugs von 10 %) von sämmtlichen Futter= und Einstreumitteln im Allgemeinen 57 % durch Viehnutzung und 43 % durch den Mist verwerthet oder ausgenutzt würden und zwar in specie

bei den Pferden	durch die Nutzung $75\frac{1}{2}$ %,	durch den Mist $24\frac{1}{2}$ %
= dem Rindvieh	= = = 50,4 =	= = = 49,6 =
= den Schafen	= = = 50 =	= = = 50 =.

Die Instruction A. 66 schreibt vor, daß von dem Werthe des verzehrten Weidefutters 66 % für die Ernährung und 40 % für die Düngerproduction gerechnet werden sollen, von welcher letzteren nur der Düngerverlust während der Weidezeit abzurechnen ist; betrüge diese z. B. 12 Stunden, so würden $\frac{12}{24}$, oder die Hälfte des Düngerwerthes, oder 20 % des gesammten Weidewerths in Abzug kommen.

Ueber die Veranschlagung des Hordendüngers im Besonderen liegen nur wenige Angaben vor.

Kleemann, Buchhaltung 116 schlägt den Hordendünger zu $\frac{5}{7}$ der ganzen Production des Weidedüngers an, oder den Werth des von einem Schaf in die Horde oder den Stall gebrachten Düngers, nach Abzug des auf den Triften und Weideplätzen verlorenen Düngers, zu 14 Pfd. Rg.W.

Block III. 125 nimmt den Werth des Weidedüngers den Tag über von einem Schafe, den Sommer hindurch, welcher dem Weidefelde zu gute kommt, zu 30 % vom Werthe der Weide an. Wenn also die Sommerweide einen Werth von 84 Pfd. Rg.W. hat, so würde der Werth des Weidedüngers etwa 25 Pfd. oder 5 Metz., circa 11 Sgr. sein.

Löbe, Handbuch 663 schlägt eine Pferchnacht mit 100 Schafen zu 15 Sgr. an.

Thüringische Landwirthe in der Versammlung zu Arnstadt im Jahre 1849 rechneten den Nutzen oder Werth des Pferchs in 180 Nächten zu $13\frac{3}{4}$ Sgr., in 200 Nächten zu 15 Sgr. pro Schaf, wogegen Andere indessen bemerkten, daß in der preußischen Provinz Sachsen bei Ablösung der Schaftrift der Pferch von einem Schafe in 200 Nächten nur zu 6—10 Sgr. veranschlagt werde.

Darüber hat sich fast allerwärts ein bestimmter, durch Localverhältnisse be=

dingter Preis gebildet, wie auch in hoch entwickelten Gegenden über fast alle nur irgend verwendbare Dungmittel. Derartige Preise können freilich nicht für den Landwirth maßgebend sein, aber in sofern zum Anhalt dienen, als das Verhältniß der Preise, eine bestimmte Gegend zu Grunde gelegt, einen ungefähren Ausdruck für das relative Werthverhältniß verschiedener Dungstoffe giebt.

(Solche Preisangaben s. in v. Schwerz, Belgische Landwirthschaft und bei Boussingault.)

Schweitzer rechnet den Schafmist zu gewöhnlichem Mist im Verhältniß wie 3 : 4 und 12 Eimer Jauche à 125 Pfd., also 1500 Pfd. einem Fuder Mist an augenblicklicher Wirkung, aber nicht an Dauer gleich. 640 Eimer sind bei ihm pro sächs. Acker erforderlich.

(Rechnet man die Dauer eines Fuders Mist nur zu 3 Jahren, so wären darnach 4500 Pfd. Jauche erforderlich, um 3 Jahre lang etwa die gleiche Wirkung, wie sie ein Fuder Mist hervorbringt, zu geben, oder dem Gewichte nach in der Wirkung Jauche zu Mist, gleich 1 : 3, da Schweitzer als Normalfuder ein solches von 15 Ctr. annimmt. — D. H. —)

Gutsbesitzer **Rolshoven** giebt in der Sitzung des rheinpreuß. Vereins den Werth der (ausgegohrenen) Jauche pro Kuh und Jahr auf 18 Thlr. an. (Zeitschr. f. Rheinpreuß. Nr. 12. 1863.)

Anhang.

Die Hauptfehler, welche bei der Production des Düngers sowohl als bei dessen Anwendung gewöhnlich gemacht werden, sind nach **Block** I. 405 vornehmlich folgende:

1) das zu öftere Ausmisten;
2) die zu hohe Uebereinanderschichtung des Mistes auf der Dungstätte;
3) die Verschwendung des Streustrohs zu den Schafen und zu geringes Einstreuen bei dem Rindvieh;
4) das zu tiefe Unterackern des Mistes und Unterackern desselben in der Nässe;
5) die Verwendung des Düngers zu sicheren Früchten;
6) die zu späte Anwendung oder Ausstreuung des Gypses.

---

§. 52.

Von den menschlichen Excrementen.

Thaer, Engl. Landw. I. 155. Es ist ein sonderbares und höchst nachtheiliges Vorurtheil, welches, mit Ausnahme von wenigen Völkern, gegen den Gebrauch der menschlichen Excremente als Dünger herrscht. Würden diese sorgfältig aufbewahrt, mit Vegetabilien vermischt und im gerechten Zeitpunct der Gährung auf den Acker gebracht, so könnten sie zur Noth allen anderen Dünger entbehrlich machen. In China und Japan wird bei der hohen Cultur der Felder fast kein anderer gebraucht. Daher rührt es, daß man auf den Feldern daselbst einzig und allein die Frucht, die sie tragen sollen und kein Unkraut sieht. Es läßt sich wohl annehmen, daß ein jeder Mensch so viel Dünger macht, als zur Befruchtung des Landes, was er zu seiner Ernährung bedarf, hinreichend ist.

Mit Erde vermischt ist der menschliche Dünger besonders zum Ueberdüngen vortrefflich zu gebrauchen. 10 Fuder Erde, 2 Fuder Mist, 1 Fuder Kalk machen einen kräftigen Compost.

Rat. Landw. II. 207 widerlegt Thaer die Ansicht, als erzeuge jeder Mensch

so viel an Excrementen, als nothwendig sei, um seinen Lebensbedarf an vegetabilischer Nahrung zu erzeugen, schätzt aber dieselben als sehr wirksamen Dünger. Daß aber eine sehr beträchtliche Production aus diesen Excrementen hervorgehen kann, wenn man sie sammelte und gehörig behandelte, und daß dadurch in Europa eine Million Menschen mehr ernährt werden könne, hat keinen Zweifel. Sie wirken ungemein stark und überreizend, wenn sie vor überstandner Gährung in den Acker gebracht und nicht sorgfältig vertheilt werden. Man muß sie als Mengedünger bereiten, am besten mit abgestochenem Rasen in Haufen bringen und diesem etwas gebrannten Kalk zusetzen. — Wird dieser Dünger auf den allgemeinen Misthaufen gebracht, so kommt er bei weitem weniger zu Nutze und vertheilt sich nicht genugsam. Er empfiehlt den Landwirthen, ihn gleich mit Rasenerde in besonders eingerichteten Abtritten aufzufangen.

v. Schwerz, Belg. Landw. a. v. O. rühmt die große Sorgfalt, mit welcher in Belgien die Excremente von den Straßen und aus den Häusern gesammelt werden; nirgends seien die Straßen so reinlich, aber ohne Bemühen der Polizei, nur durch eifrige Sammler allen Unraths. Er schätzt die mit menschlichen Excrementen bereitete Gülle weit höher, als die von den Thieren. Das Wegfahren dieser Substanzen sei lange nicht so beschwerlich und Ekel erregend, als man sich sonst wohl vorstelle. Die flüssige Masse wird mittelst kleiner, an langem Stiele befestigter Schüsseln regentropfenartig über die Felder geschleudert.

Trautmann I. §. 867. Die menschlichen Excremente sind die Reste der kräftigsten und ausgesuchtesten Nahrung aus dem Thier- und Pflanzenreiche; sie sind zwar hitzig, ammoniakalisch, sogar sehr ätzend, dafür enthalten sie aber auch den Wasserstoff, Sauerstoff, Kohlenstoff und Phosphor im concentrirtesten Zustande und zwar immer im Verhältnisse mit der Nahrung von animalischen Substanzen und von mehlreichen Samen. Der Mensch verzehrt vom Acker gerade den kostbarsten Theil, den concentrirtesten Kohlenstoff, ohne ihm dafür aus den Resten seiner Verdauung einen Ersatz zukommen zu lassen; denn leider wird bis jetzt nur höchst selten dieser Dünger benutzt. Setzt man ihn dem gemeinen Düngerhaufen zu, so verflüchtigt er weit eher, als dieser in Gährung geht; auch ist es unwirthschaftlich, ein bei gehöriger Behandlung höchst nutzbares Material einem schlechteren beizumischen. Er empfiehlt die Vermengung mit kurzer Streu, Abfällen von den Tennen, Straßenkoth, Gerberlohe und dgl.; sie sättigen leicht ein dreifaches Gewicht Erde. Er warnt gegen die schnelle Verflüchtigung. Oefteres Ausfahren oder schichtweise Durchmengung mit Kalk und Erde hält er für das Beste. Zur erleichterten Abfuhr empfiehlt er die Anbringung von Karren mit Rädern unter dem Abtritte. Er will sie gemengt mit obigen Materialien bloß im Winter ausgeführt und über Winter auf dem Felde dem Froste ausgesetzt wissen. Vor Allem solle man die ammoniakalischen Producte binden, wie durch Erde am besten geschieht. Hinsichtlich ihres Werthes giebt er folgende Berechnung.

Ein erwachsener Mensch giebt täglich wenigstens 3 Pfd. feste und flüssige Excremente, welche 3 mal so viel Erde und kurze Streu sättigen. Mit der Streu giebt also ein Mensch monatlich 3 Ctnr. 60 Pfd., jährlich über 40 Ctnr. des kräftigsten Düngers, von welchem $\frac{1}{3}$ oder $\frac{2}{5}$ Joch im besten Düngungsstand erhalten werden können.

Sinclair 265 hält die menschlichen Excremente für das kräftigste und, wenn einmal getrocknet, für das wohlfeilste Düngungsmittel. Es ist nicht nur rascher in seinen Wirkungen, sondern auch nährender für jedes Gewächs, wie jedes andere.

Zur Zubereitung eines Acre sind 3 oder 4 Karren voll hinreichend; in der Folge genügen zwei Karren, um das Feld bei Kraft zu erhalten. Mit besonderem Vortheil läßt sich dieser Dünger über Wiesen, nachdem das Heu weggefahren, verbreiten. Zur Desinfection empfiehlt er Kalk, fetten Mergel, Kehricht, Erde und erwähnt, wie schon Bose, der Bereitung der Poudrette in Paris.

Burger I. 103. Die menschlichen Excremente sind von geringerer Bedeutung, weil die Menge dessen, was in jedem Haushalte gesammelt wird, zu unerheblich und kleinfügig ist, als daß sie verdiente beim Ackerbau in Anschlag gebracht zu werden. Erst wenn die Bevölkerung übermäßig wächst, fangen sie an gewürdigt zu werden. Sie sind unter allen Auswürfen die wirksamsten, ihre Wirkungen eben so schnell vorübergehend, wie groß. Er giebt nach Sanctorius an, daß ein Mensch, der 6 Pfd. Speise und Getränk zu sich nimmt, in 24 St. nur 10 Loth feste, und 3 Pfd. flüssige Excremente, zus. in 365 Tagen 1219 Pfd. erzeuge; nach der Analyse von Berzelius gäben diese 77 Pfd. feste Substanz, vorausgesetzt, daß nichts verloren ginge; mit Rücksicht auf $\frac{1}{3}$ Verlust, also nur 51 Pfd. Er wäre für die flüssige Verwendung oder die als trocknes Pulver und erwähnt der in Paris gefertigten Poudrette und Urate, welch letztere er aber nicht empfiehlt. 100 Pfd. Urin mit 95 Pfd. Gyps angemacht, gäben 100 Pfd. vollkommen trockne Substanz; was also 5 Pfd. thierische Excremente und 95 Pfd. Gyps für Wirkung thun, das ist der innere Werth dieser Substanz, und was die beiden für sich kosten, ihr Geldwerth.

v. Schwerz, Pract. Ackerb. 120. Der von den besten und nahrhaftesten Stoffen sich nährende Mensch erzeugt unter allen Thieren (die Vögel vielleicht ausgenommen) den besten, feistesten und wirksamsten Dünger. Die Mannigfaltigkeit jener Stoffe ist wohl die Hauptursache der schnellen Auflöslichkeit der daraus hervorgehenden Auswürfe und daher ihrer schnell wirkenden, aber auch schnell vorübergehenden Kraft. — Das schnelle Vorübergehen einer Kraft bringt keinen Nachtheil, wenn aus dem Erlöschen eine neue und zwar größere Kraft hervorgeht; es bringt vielmehr Gewinn. In einem Jahr wird das ganze Capital umgesetzt, daher an Zeit gewonnen.

Man verdünnt sie in Toscana und Flandern mit dreimal so viel Wasser und bedient sich ihrer zum Uebergießen der Pflanzen. In London zahlt man den Karren voll zu 2—3, zehn Meilen davon zu 12 Gulden und findet seine Rechnung dabei. In China formt man sie noch frisch mit Lehm zu Ziegeln, die getrocknet und gepulvert über die Saaten gestreut werden. Die Verwandlung zu Poudrette ist wohl das non plus ultra von Verschwendung. Besser wäre zeitweises Einwerfen von Kalk in die Gruben, der raschen Zersetzlichkeit wegen aber doch nicht so empfehlenswerth. Die Anwendung für sich allein wäre auch nicht öconomisch, so wenig, wie das Einverleiben in den Misthaufen. Am besten ist die flüssige Verwendung oder die feste durch Vermischen mit Rasen, guter Erde oder Mergel.

Die Verwendung darf nicht zu lange verschoben werden, nicht über ein halbes Jahr. Man muß diesen Dünger so nahe als möglich an die Pflanzen bringen, entweder durch Eineggen mit den Samen oder durch Ueberstreuen der Saat selbst oder bei der Verpflegung sicherer Gewächse unmittelbar an die Wurzeln. Das Gegentheil ist zu beachten, wenn man die Excremente ohne alle Mischung auf den Acker bringen wollte. Hier müßte nothwendig ihre ätzende Eigenschaft durch vorläufige Verbindung mit dem Boden abgestumpft werden.

Sprengel 161. Der größere oder geringere Werth, welchen man auf die menschlichen Excremente als Düngungsmittel legt, zeigt am besten, auf welcher

Stufe der Vollkommenheit sich der Ackerbau einer Nation befindet; — es ist unglaublich, wie viel jährlich an Düngercapital verloren geht, dadurch, daß man die menschlichen Excremente nicht gehörig oder gar nicht benutzt. Ein erwachsener Mensch läßt täglich 10 Loth feste und 3 Pfund flüssige Excremente, so daß gerade 2 Pfd. 22 Loth von den 6 Pfd. Nahrungsstoffen, die der Mensch zu sich nimmt, durch die Haut ausgedunstet oder mittels der Lungen ausgeathmet werden, nach Anderen 30 %. Da nach diesen Versuchen von einem erwachsenen Menschen jährlich 1200 Pfd. Excremente erfolgen und diese wenigstens 3 Thaler Werth haben, so leuchtet der große Verlust durch ihre Nichtachtung ein. Durchschnittlich kann man den Verlust pro Kopf auf 1 Thlr. stellen. Nach anderer Berechnung liefert ein Mensch 550 Pfd. flüssige und feste Excremente, die etwa 17 Pfd. Stickstoff enthalten, welche hinreichen, um für 8—900 Pfd. Weizen-, Roggen-, Gerste- und Haferkörner den benöthigten Stickstoff zu liefern. Benutzte man alle Excremente und dazu auch noch die Knochen, die Holzasche und dgl., so brauchte des Düngers wegen gar kein Vieh gehalten zu werden. Je kräftiger die Nahrung, je besser, deshalb kaufen die Hildesheimer Bauern die Excremente der Lutheraner theuerer, als die der Katholiken.

Er erwähnt der Analysen von Berzelius und den Einfluß der Nahrung auf Art und Menge der in den Excrementen sich findenden Mineralstoffe. Sie zersetzen sich schnell und entwickeln dabei viel Ammoniak, Phosphor-, Schwefel-, Wasserstoff und Kohlensäure. Das beste Verfahren der Gewinnung und Nutzung ist nach ihm die sofortige Vermischung mit humusreichem Boden und erklärt er sich gegen das Einschütten in die Jauchengrube, weil sie sich hier zu rasch zersetzen; auch das Vermischen mit dem Miste will ihm nicht gefallen. In Cloaken soll man oft verdünnte Schwefelsäure gießen. Das Vermischen mit Kalk ist gleichbedeutend mit Verlust an Ammoniak.

Das Taffö der Chinesen oder die Vermischung mit Thon zu Kuchen oder Ziegeln ist vielleicht die beste Methode der Benutzung. Für die Excremente einer Stadt von 50000 Einw. brauchte man täglich 30000 Pfd. oder 15 Fuhren Lehm oder Thon. Das tägliche Fabricat dürfte aber 50 Thlr. wenigstens werth sein. Gypspulver, Knochenpulver, Asche, Aescherich, Lauge werden zweckmäßig damit vermischt. Bei der Bereitung der Poudrette geht zu viel Dungstoff verloren. Sie wirken schnell, aber nicht nachhaltend und erzeugen das kleberreichste Getreide — nach Hermbstädt Getreide mit 30 % Kleber, während Schafmist nur solches mit 22 % und Humus-Düngung nur solches mit 11 % erzeugten.

Der Harn wird ebenfalls am besten mit humusreicher Erde behandelt. Frisch tödtet er die Pflanzen. 100 Th. sind so viel werth wie 1300 Th. fr. feste Pferdeexcremente und 600 Th. Kuhexcremente hinsichtlich des Stickstoffs. Bei der Bereitung der Urate (Auftrocknen mit Kalk, Gyps und Mergel) geht gerade der Harnstoff größtentheils verloren. Zur vollen Auftrocknung braucht man zu 100 Pfd. 300 Pfd. gebrannten Gyps oder Kalk. 250 Pfd. Urate sollen pro Mg. genügen und auf 2 Jahre wirken, doch ist ihre günstige Wirkung sehr zu bezweifeln, da bei ihrer Bereitung zu viel düngende Stoffe verloren gehen.

v. Liebig, Chemie 61. Die Wirkung des animalischen Düngers ist, wie später gezeigt werden soll, sehr zusammengesetzt, in Beziehung auf seinen Stickstoffgehalt wirkt er aber nur durch Ammoniakbildung; während 100 Weizen, mit dem an Ammoniak ärmsten Kuhmist gedüngt, nur 11,95 % Kleber und 62,34 Amylon enthielten, gab der mit Menschenharn gedüngte Boden das Maximum an Kleber, nämlich 35,1 % in 100 Th. Weizen, also mehr als das Dreifache (Hermbstädt.) Im gefaulten Menschenharn ist aber der Stickstoff als kohlensaures, phosphorsaures, salz-

saures Ammoniak, und in keiner anderen Form, als in der Form eines Ammoniaksalzes enthalten.

Der Urin des Menschen, der fleischfressenden Thiere enthält die größte Menge Stickstoff, theils in der Form von phosphorsauren Salzen, theils in der Form von Harnstoff; der letztere verwandelt sich durch Fäulniß in doppelt kohlensaures Ammoniak, d. h. er nimmt die Form des Salzes an, was wir im Regenwasser finden.

Der Urin des Menschen ist das kräftigste Dungmittel für alle an Stickstoff reichen Vegetabilien.

248. In Beziehung auf den Stickstoffgehalt sind 100 Th. Menschenharn ein Aequivalent für 1300 Th. frischer Pferdeexcremente nach *Macaire's* und *Marcet's* Analysen und für 600 Th. frischer Excremente der Kuh.

Wenn wir annehmen, daß die flüssigen und festen Excremente eines Menschen täglich nur $1\frac{1}{2}$ Pfd. betragen ($\frac{5}{4}$ Pfd. Urin und $\frac{1}{4}$ Pfd. fester Excremente), daß beide zusammen genommen 3 % Stickstoff enthalten, so haben wir in einem Jahre 547 Pfd. Excremente, welche 16,41 Pfd. Stickstoff enthalten, eine Quantität, welche hinreicht, um 800 Pfd. Weizen-, Roggen-, Hafer- und 900 Pfd. Gerstenkörnern (*Boussingault*) den Stickstoff zu liefern. Dies ist bei weitem mehr, als man einem Morgen Land hinzuzusetzen braucht, um mit dem Stickstoff, welchen die Pflanzen aus der Atmosphäre empfangen, ein jedes Jahr die reichlichsten Ernten zu erzielen. — Bei Mitbenutzung der Knochen und der ausgelaugten Holzasche würden für viele Bodenarten alle Excremente von Thieren völlig entbehrlich sein.

Im Folgenden bespricht v. L. die Bereitung der *Poudrette*, sowie das Vermengen der Excremente mit Holzasche oder mit Erde.

Chem. Briefe 201. Die jährlichen festen und flüssigen Ausleerungen von einer Million Bewohner größerer Städte (Frauen, Kinder, Männer) wiegen in staubig trocknem Zustande 45 Mill. Pfund; in diesen befinden sich 10,300,000 Pfd. Mineralsubstanzen, größtentheils Aschenbestandtheile des Bodens und Fleisches (5 Mill. Pfd. Knochen des Schlachtviehs, sowie die Mineralsubstanzen in den Ausleerungen der Pferde u. s. w. ungerechnet.) Diese Ausleerungen der Menschen allein enthalten an phosphorsauren Salzen 4,580,000 Pfd. Der größte Theil davon geht verloren.

Es ist vollkommen thöricht zu glauben, daß der Verlust dieser für die Fruchtbarkeit der Felder so wesentlichen Stoffe keinen Einfluß auf die Erträge derselben gehabt hätte.

Indem der korn- und fleischerzeugende Landwirth in seinen Producten nur Phosphorsäure, Alkalien und alkalische Erden ausführt, behält er die Bestandtheile des Strohes und der Futtergewächse auf seinen Felder zurück, — die Ackerkrume sowie sein Mist empfangen jährlich einen Zuwachs von löslicher Kieselsäure, an Alkalien und Salzen mit alkalischer Basis; ihr Gehalt an phosphorsauren Salzen nimmt stetig ab. Man wird daraus verstehen, warum der korn- und fleischerzeugende Landwirth auf die Zufuhr von phosphorsauren Salzen, von Guano und Menschenexcrementen *einen Werth vorzugsweise*, und auf *die andern Pflanzennahrungsstoffe so gut wie keinen Werth legt*.

Die Menschenexcremente enthalten die im Korn und Fleisch entzogenen Bodenbestandtheile *vollständig*, in dem Guano *fehlt* es zum vollständigen Ersatz an einer gewissen Menge Kali.

Nur da erhielt sich die Fruchtbarkeit der Felder ungeschwächt seit Jahrhunderten, wo eine feldbautreibende Bevölkerung auf einer verhältnißmäßig kleinen Fläche zusammengedrängt wohnt, wo der Bürger und Handwerker der kleinen, auf derselben Fläche zerstreuten Städte sein eigenes Stückchen Feld mit seinen Gesellen bebaut.

Die Fruchtbarkeit eines solchen Landes erhält sich in dem regelmäßigen Kreislauf ihrer Bedingungen. Denkt man sich dasselbe Land in den Händen von 10 großen Grundbesitzern, so tritt der Raub an die Stelle des Ersatzes. Der kleine Grundeigenthümer ersetzt dem Lande nahezu vollständig, was er ihm nimmt, der große führt Korn und Fleisch aus und verliert darum die Bedingungen ihrer Wiedererzeugung.

226. In China weiß man von der Grundlage der deutschen Landwirthschaft nichts, außer der Gründüngung kennt und schätzt man keinen anderen Mist als die Ausleerungen der Menschen; was der chinesische Landwirth sonst noch zur Erhöhung seiner Erträge anwendet, ist in Quantität und Wirkung verschwindend gegen die Wirkung der Menschenexcremente.

Von fünf Personen schätzt man den Werth der Ausleerungen auf zwei Teu für den Tag, was aufs Jahr 2000 Casch beträgt, ohngefähr 20 Hectoliter zu einem Preis von sieben Gulden.

7. Auflage 282 ff. bespricht v. L. die Verwendung der menschlichen Excremente aus den Casernen in Baden, in welchen eine solche Einrichtung getroffen ist, daß die Abtrittssitze unmittelbar durch weite Trichter in Fässer ausmünden, welche auf beweglichen Wagen stehen, so daß Alles gewonnen werden kann. Der Preis eines Wagens ist 100—125 G., die Dauer desselben 5 Jahre. Im Ganzen sind seitens der Militärverwaltung 4450 G. dafür ausgegeben worden, welche etwa 700 G. Unterhaltungskosten verursachen.

Die Einnahmen aus allen Casernen des Landes bei einem Durchschnittsdienststand von 8000 M. waren

	1852	3415 G.
	1853	3784 „
	1854	5309 „
	1855	4792 „
	1857	8017 „
	1858	8155 „.

(Darnach würde also in Baden der Werth der Excremente eines Mannes auf 1 G. geschätzt.)

Liebig setzt hinzu: Die tägliche Ration eines Soldaten ist 2 Pfd. Brot, und die Excremente der verschiedenen Garnisonen von 8000 Soldaten enthalten die Aschenbestandtheile und den Stickstoff von 16000 Pfd. Brot, welche, auf das Feld gebracht, vollkommen ausreichen, um so viel Korn wieder zu erzeugen, als zu diesen 16000 Pfd. Brot als Mehl verbacken worden ist.

Rechnet man auf 2 Pfd. Brot 1½ Pfd. Korn, so werden also jährlich in den Excrementen der Soldaten im Großherzogthum Baden die für die Erzeugung von 43,760 Ctnr. Korn nöthigen Aschenbestandtheile gewonnen (pro Mann 54,7 Ctnr.). Was für die Kornbestandtheile gesagt ist, gilt natürlich auch für die des Fleisches und der Gemüse, welche auf die Felder zurückgebracht, eben so viel Fleisch und Gemüse als die verzehrten wieder zu erzeugen vermögen.

Hlubeck, Statik 447 hält es für das Vortheilhafteste, die Excremente der Menschen auf dem Lande zur Compostbereitung zu verwenden. Von der Poudrette brauche man 4—6 Scheffel bei losen und 6—10 Sch. bei kalten, schweren Bodenarten.

Landwirthschaft I. 186 giebt er die Boussingault'schen Analysen und berechnet den Bedarf pro Mg. nach dem Stickstoffgehalt. Man verwende die menschlichen Excremente gegenwärtig

1) als Gülle, mit 300—600 % Wasser vermischt zur Ueberdüngung;
2) als Compost;
3) als Pulver (Poudrette oder Ziegel) nach Vermischung mit Gyps, Kalk, Thon.

In beiden Fällen betragen die beigemengten Körper wenigstens 200 %.

Zur Deckung des Stickstoffbedarfs brauche man pro Joch 3630 Pfd. feste Excremente, welche mit Wasser vermischt 140 Ctnr. oder circa 125 Eimer Gülle oder 110 Ctnr. Poudrette oder Taffö betragen. Nach preußischen Angaben brauche man 5—6 oder 6—10 Scheffel, oder pro Joch 15—20 Metzen oder 30—40 Ctnr., was mit der Rechnung nach dem Stickstoffbedarf nicht im Widerspruch stehe, wenn man bloß das Getreide im Auge habe.

Der Urin wirkt frisch nachtheilig und muß wie Gülle behandelt oder mit Gyps, Kalk, Mergel u. s. w. vermengt werden. — Urate — man braucht 300 $\frac{0}{0}$ der Beimengungen und giebt 248 Ctnr. Urate im Durchschnittt aller Culturpflanzen oder 80 Ctnr. bei den Cerealien pro Joch.

Nobis I. 44 rechnet den Verlust durch Nichtbenutzung oder nur theilweise Nutzung der Menschenexcremente auf 1 Th. pro Kopf der Bevölkerung.

Er empfiehlt das Einwerfen humusreicher Erde in die Cloaken und wendet als Zusatz auf jedes Pfund fester Excremente 1$\frac{5}{8}$ Pfd. davon an, auf jedes Volumen der flüssigen aber ein gleiches Volumen Erde, von welcher der Cubicfuß rund 100 Pfd wiegt. Ein Hausstand von 10 Personen giebt jährlich 1015 Pfd. feste und 10915 Pfd. flüssige Excremente, welche, im richtigen Grade mit Erde vermengt, 1649 Pfd. für die festen und 18250 Pfd. für die flüssigen erfordern, also im Ganzen 31864 Pfd. und mit Rücksicht auf das Eintrocknen etwa 303 Cubicfuß Dünger zur Ausfuhr geben. In runder Zahl ist das 170 Scheffel, von welchen 5 Sch. auf 1 Mg. Wiese genügten, also könnte ein Hausstand von 10 Personen 34 Mg. Wiesenland ausreichend düngen. Der Zusatz der Erde werde mit dem Aufhören des ammoniakalischen Geruchs unterbrochen und Zusatz von Asche, Lauge, Blut u. s. w. erhöhe den Werth. Im Uebrigen folgt er Sprengel.

Schlipf I. 109. Diese überaus kräftigen Stoffe übertreffen hinsichtlich ihrer schnellen Wirksamkeit alle bisher angeführten Düngerstoffe und verdienen deswegen, daß sie sorgfältig gesammelt und benutzt werden, damit kein Tropfen dieser wahren Goldtinctur verloren geht. — Vor der Gährung angewendet, wirkt der Kloakendünger hitzig und ätzend, besser mit Wasser gemischt an die grünenden Pflanzen, besser in regenreichen, als trocknen Jahren, nachtheilig bei Obstbäumen, wenn er nicht, mit Wasser verdünnt, an die Wurzeln gebracht wird, vortrefflich bei Kraut, Tabak, Hanf, Lein, sowie allen Satzwaaren und Gartengewächsen, gut auf schwache Wintersaat im Frühjahr, frisch über Winter auf die Schneedecke, aber immer nur auf ein Jahr. Er erzeugt jedoch viel Unkraut und dient am besten zu Compost.

Wolff, Grundlagen 455 giebt nach den Versuchen von Lawes und Gilbert eine genaue Tabelle über die Menge der von einem Menschen gewonnenen Excremente und deren Bestandtheile.

Darnach gewinnt man täglich:

	von Knaben unter 16 Jahren	Männern	Frauen.
frische Faeces	108 . 8 Gr.	152 . 2 — 226 . 3 Gr.	45 . 3 Gr.
frischen Urin	712 . 9 =	1679 . 4 — 1534 . 8 =	1338 . 1 =
trockne Faeces	27 . 4 =	38 . 0 — 42 . 34 =	12 . 05 =
trocknen Urin	20 . 4 =	63 . 3 — 82 . 49 =	50 . 37 =
Mineralstoffe in den Faeces	3 . 69 =	4 . 23 — 8 . 32 =	1 . 61 =
= = dem Urin	10 . 84 =	19 . 24 — 12 . 41 =	11 . 79 =
Stickstoff in der Faeces	2 . 34 =	1 . 94 — 3 . 21 =	1 . 02 =
= = dem Urin	6 . 06 =	17 . 45 — 13 . 98 =	10 . 75 =
Phosphate in den Faeces	2 . 05 =	4 . 42 — — =	— =
= = dem Urin	2 . 77 =	7 . 05 — 8 . 18 =	— =

In flüssiger Form sei die Anwendung zu kostspielig und passe nur für sehr bevölkerte Gegenden. Nach Boussingault schätzt er 100 Kil. gleich 250 Kil. Hofmist in der Wirkung.

In fester Form als Poudrette, steht dieser Dünger zwischen dem Guano und dem gewöhnlichen Hofmist hinsichtlich der Wirkung. Die französischen Fabricate seien aber in der Regel nicht sehr wirksam.

Nach seiner Berechnung genügt der Dünger von 9 Menschen für 1 Hectare Land im Durchschnitt aller Pflanzen. Für Sachsen machte das fast $\frac{1}{3}$ des gesammten pflügbaren Landes bei sorgsamer Nutzung der Excremente der ganzen Bevölkerung.

Von dem flüssigen Dünger koste in Lille der Hectoliter (100 Quart) 2 Sgr.

In London würden die Massen durch das in den Haushaltungen verbrauchte Wasser bis auf das 1400fache des Gewichs mit Wasser verdünnt und gelte Gleiches wohl für den städtischen Latrinen-Dünger überhaupt. Die Mittel, welche vorgeschlagen werden, um diese Masse durch Verdünnung zu concentriren, seien:

1) Die Kohle, besonders die Torfkohle, welche aber mehr nur gegen gasförmige Stoffe absorbirend wirke. Rogers rechne 2 Th. Torfkohle auf 1 Th. Latrine (feste und flüssige Stoffe) und behaupte, daß das Fabricat kaum einen unangenehmen Geruch habe. — Dazu dürften jedoch nur ganz frische Excremente verwendet werden. Nesbit rechne die Trockensubstanz in den Excrementen eines Menschen jährlich zu 40 Kil. mit 2 Thlr. 10 Sgr. Dungwerth.
2) Kalkmilch, welche phosphorsauren und kohlensauren Kalk fälle, die ihrerseits wieder beim Niederschlag die organischen Stoffe mit reißen. Der Absatz enthält 30—60% Kalk; Ammoniak und Kali wird aber aus der Lösung ausgeschieden. Empfehlenswerth sei der Zusatz von 1—2% Kalkhydrat zu dem frischen Urin, worauf sich derselbe selbst in der heißen Jahreszeit 10 Tage und länger aufheben lasse.
3) Gyps, welcher wohl luftförmiges, aber nicht das Ammoniak aus den Flüssigkeiten auffange. Das gebildete schwefelsaure Ammoniak bleibe in der Lösung.
4) Thon, welcher, gebrannt oder ungebrannt, jedoch höchstens 0,3 Ammoniak binde.
5) Lösungen von Thonerdesalzen, welche die Masse coagulirten und das Filtriren erleichterten, vielleicht das beste Klärungsmittel, in dem Niederschlag sei aber auch wenig Ammoniak enthalten.
6) Zink-Mangan-Eisensalze, welche nur den Schwefelwasserstoff fällen, das Ammoniak aber nicht unlöslich machen.
7) Lösliche Magnesiasalze, welche jedoch wohl nicht den Zweck erreichen lassen und auch zu theuer seien; es bilde sich phosphorsaures Magnesia-Ammoniak, doch müßten erst Versuche im Großen die Salze noch prüfen.
8) Doppelsilicate von Kalk und Thonerde, ob brauchbar, sei noch zweifelhaft.

Von der früher in Paris (schlecht) bereiteten Poudrette habe man 20—30 Hectoliter (36—54 pr. Scheffel) auf den Hectare angewendet, welche ein Gewicht von 1300—1800 Kil. hatten.

Als Desinfectionsmittel empfehle Bayard ein Gemenge von 25 Th. Eisenvitriol, 20 Th. Thon und 15 Th. Gyps mit etwas Steinkohlentheer; Siret empfehle 100 Th. Eisenvitriol, 50 Th. Zinkvitriol, 40 Th. Sägspäne, 5 Th. Theer und 5 Th. Rüböl; in Lyon wende man die Mutterlaugen der Eisenvitriolfabriken, die Rückstände von der Chlorbereitung und Kohlenpulver als Desinfectionsmittel an. — Unter allen diesen Substanzen sei der Eisenvitriol der eigentlich wesentliche

Bestandtheil, seine Wirkung aber nur eine temporäre, also bei längerer Aufbewahrung weiterer Zusatz nothwendig.

Die in Deutschland bereitete Poudrette habe nur 3 % Stickstoff, zeichne sich aber durch völlig gleichmäßige Beschaffenheit und meist höheren Gehalt an Phosphorsäure und Alkalien vor dem, an Stickstoffgehalt ihr gleichen Stallmist aus. Preis 20 Sgr. bis 1 Thlr. pro Ctnr. Die Bereitung der Urate beruhe größtentheils auf Verdampfen der Flüssigkeit unter Zusatz von etwas Gyps, Hauptsache sei möglichst billige Bereitung.

Boussingault II. 77 schreibt es dem von ihm sehr hoch geschätzten Menschenkoth zu, daß man in China fast nur nutzbare Culturpflanzen auf den Feldern finde und selten Unkraut wahrnehme. Es sei jedoch der Cloakeninhalt sehr verschieden an Werth und habe ein Landwirth bei Paris aus dem von einem Speisewirth bezogenen große Vortheile, aus dem aus einer Caserne aber nur Nachtheil gehabt.

Der Mensch lasse im Mittel täglich 15 Gr. Stickstoff durch die Harnwege.

Der Harn aus einem öffentlichen Pissoir in Paris habe $\frac{7}{1000}$, der trockne Rückstand 17 % Stickstoff gehabt.

Der Koth könne unmittelbar auf die Felder gebracht werden; in der Regel werde er aber mit der 3—4 fachen Wassermenge verdünnt. In Flamland breite man den flüssigen Koth vor oder nach der Aussaat, oder selbst nach dem Verpflanzen auf das Land.

Seines Preises wegen verdiene er nur Anwendung zu solchen Früchten, welche hohen Werth haben — Tabak, Oelpflanzen. — Nach Kuhlmann erkenne man seine Güte an seinem Geruche, seiner klebrigen Beschaffenheit und seinem salzigen und scharfen Geschmacke. Je mehr in der gegohrnen Masse die Excremente vorherrschten, um so länger sei die Dauer; je mehr Urin darin, um so augenblicklicher die Wirkung; es ist aber immer nur ein Dünger fürs Jahr, bei zu viel Wässerigkeit sei Zusatz von Oelkuchen gut. Nach Kuhlmann verfahre man bei Lille zu einem Umlauf von Rübsamen, Getreide und Hafer so:

im ersten Jahr: wird im Herbst Hofmist untergeackert, dann pro Hectare mit 600 Hectoliter flüssigem Dünger nachgedüngt, eine zweite Bearbeitung gegeben und Raps gepflanzt;

im zweiten Jahr: wird nach der Bestellung im Herbst 120—150 Hectoliter flüssiger Dünger zur Bestellung des Weizens gegeben;

im dritten Jahr: zu Herbst oder Frühjahr gebe man abermals 120 Hectoliter als Dünger, soviel möglich aber vermeide man die Frühjahrsdüngung.

Zu Runkelrüben wende man 1500 Hectoliter an, vermeide diesen Dünger aber bei Zuckerrüben. Der Hectoliter koste in Lille 25 Cts., in Flandern schätze man ein Hectoliter (100 Kil.) etwa 250 Kil. Hofmist gleich, nach dem Stickstoffgehalt müßte es aber 190 Kil. Stallmist ersetzen. Der Widerspruch sei dadurch begründet, daß der Menschenkoth seine Wirkung gleich im ersten Jahre vollständig, der Stallmist aber nur theilweise äußere.

Die Bereitung der Poudrette in Paris schildert er als im Widerspruch mit den einfachsten Begriffen der Wissenschaften, Gesundheit und Sparsamkeit stehend.

Der Hectoliter wiege 67 Kil. und habe etwa 2 % Stickstoff; man gebe 20—30 Hectol., auf Wiesen nur 21 Hectol. auf den Hectare.

III. 303. Ein Mensch giebt täglich 165 Gr. — 191 Gr. frische und 35,0 bis 51,6 Gr. feste Excremente und im Mittel 1268 Gr. Harn mit 12 Gr. Stickstoff und 1 Gr. phosphorsaure Erdsalze.

Bei Straßburg bediene nan sich zur Fortschaffung ähnlicher Wagen, wie sie zu den Gypsfuhren gebraucht werden von 16 Hectol. Inhalt.

36 Hectoliter kosten dort	9 Frcs.	— Ct.
Reinigungskosten . . .	5 „	— „
Ausgangs-Abgabe . .	1 „	10 „
Trinkgeld an den Knecht	2 „	— „
	17 „	10 „

welche Kosten am Platze bis auf 48 Cent pro Hectoliter sich stellen. Man gebe gewöhnlich 10 Fuder zu Hanf, Tabak, Kohl oder Rüben auf den Hectare.

Getrockneter und einige Zeit in Haufen geschichteter Koth koste pro Hectoliter 4 Frcs. 50 Cts.

Die Stadt Paris verpachte den Anger zu Bondy für 50000 Frcs. Hierfür übernimmt sie:

die Lagerkosten und Unterhaltungskosten der Geräthe mit	125000	Frcs.
den Transport zu Wasser bis Bondy „	25000	„
	150000	„

Also Reingewinn aus der Pachtung 350000 Frcs.

Stöckhardt I. 83 giebt als Mittel folgende Analyse:

1000 Pfd. fester Menschenexcremente haben 250 Pfd. feste St., 7 Pfd. Stickstoff, 16 Pfd. mineralische Stoffe, 64 Sgr. Geldwerth;

1000 Pfd. frischer Menschenurin haben 40 Pfd. feste St., 10 Pfd. Stickstoff, 11 Pfd. mineralische Stoffe, 66 Sgr. Geldwerth.

Von den mineralischen Bestandtheilen sind

in den festen Excrem.: $3\frac{1}{2}$ Pfd. Alkalien (Kali und Natron), $5\frac{1}{2}$ Pfd. Erden (Kalk- und Talkerde), $5\frac{1}{2}$ Pfd. Phosphorsäure, $\frac{1}{8}$ Pfd. Kochsalz;

in den flüssigen Excrem.: 2 Pfd. Alkalien (Kali und Natron), $\frac{1}{4}$ Pfd. Erden (Kalk- und Talkerde), $1\frac{1}{2}$ Pfd. Phosphorsäure, 7 Pfd. Kochsalz.

Sehr genaue Untersuchungen haben gezeigt, daß im Urin

1 mal so viel Phosphorsäure, 4 mal so viel stickstoffhaltige Substanzen und 6 mal so viel Alkalien sind als in den festen Excrementen.

Der Urin ist also bei weitem mehr werth und nimmt man den Gesammtwerth der menschlichen Abfälle zu $2\frac{1}{2}$ Thlr. an, so kommen nahezu 2 Thlr. auf den Urin und nur $\frac{1}{2}$ Thlr. auf die festen Excremente. — Auf dem Lande hält er die Verwendung zur Compostbereitung für die beste.

Hamm I. 457. Die Wirksamkeit der menschlichen Excremente beruht darauf, daß sie in einer concentrirten Form und in einem Zustand unendlicher Zertheilung alle organischen und salzigen Bestandtheile enthalten, welche die Pflanzen zu ihrer Entwickelung nöthig haben.

Der gestrichene Scheffel Poudrette wiegt 38 — 40 Pfund, zur Düngung eines Morgens sind 3192 Pfund nothwendig (nach dem Gleichwerth mit Mist = 21,28). In der Praxis braucht man 9 — 12 Scheffel auf den Morgen oder 360—500 Pfd.; sie wird in der Bestellzeit auf den Boden gebreitet. Ihre Wirkung ist bloß auf die nächste Frucht fühlbar. Der Vorwurf, daß sie den Blättern einen unangenehmen Geschmack gäbe, scheint durch die Erfahrung bestätigt zu sein, wenigstens wird sie nicht mehr zu Gemüsen verwendet; auch beeinträchtigt sie erfahrungsmäßig die Güte und den Wohlgeschmack der Futterkräuter. Man zieht deshalb die Desinfection vor — Teichschlamm, kalkhaltige Thonerde, mit Torf, alter Dammerde, Sägspäne, Gerberlohe werden geglüht. Das erhaltene Kohlenpulver dient zur Desinfection. Diese geruchlose Poudrette eignet sich für alle Bodenarten und Pflanzen und kann ohne Nachtheil lang aufbewahrt werden; man kommt mit 6—7 Schffl. auf den Morgen aus.

Zur Desinfection der Abtritte in Privathäusern empfiehlt Girardin: auf 6 Schffl. Kothmasse schütte man bei fortwährendem Umrühren 24 Pfund Kohlenstaub, 2 Pfd. rohen Gyps, 2 Pfd. schlechtes Eisenvitriol, das Gemisch giebt eine gute Dammerde. Flüssig, als sog. flammländischer Dünger braucht man 50 bis 65 Schffl. pro Morgen.

Nach älteren, freilich nicht zuverlässigen Angaben von Hermbstädt und Schübler würde ein Boden, welcher ohne alle Düngung die Saat dreimal wieder giebt

mit	vegetabilischem Dünger .	das Fünffache,
"	Stallmist	das Siebenfache,
"	Taubenmist	das Neunfache,
"	Pferdemist	das Zehnfache,
"	menschlichem Urin . .	das Zwölffache,
"	menschlichen Excrementen	das Vierzehnfache geben.

Schulz-Fleeth. Die Wirkung der menschlichen Excremente ist der des Stallmists analog, aber aus doppelten Gründen auffallend schnell und energisch. Erstlich sind die Excremente und besonders die flüssigen, verhältnißmäßig reich an den erwähnten werthvollen Stoffen, und zweitens zersetzen sie sich außerordentlich rasch und gehen so in kurzer Zeit in eine große Quantität assimilirbarer Nahrungsmittel über.

Im Uebrigen bespricht er die Bereitung der Poudrette und die nicht zu vermeidende Ungleichheit des Products. Wie sehr der Werth dieser Excremente von der Nahrung und Lebensweise abhänge, beweise, daß man in London die Latrine aus den Hotels ersten Rangs höher als die aus den zweiten Rangs bezahle.

Er rechnet nach dem Stickstoff den Werth der jährlichen Urinmenge eines Menschen 100 Pfd. Guano gleich.

Birnbaum II. 356. Die menschlichen Excremente enthalten, da der Mensch alle Arten von Nahrung genießt, sämmtliche Bestandtheile der Pflanzen in unendlich zertheilter, concentrirter Form, so daß sie als der wichtigste Dünger anzusehen sind und auch um deswillen für den Landwirth vor anderen den Vorzug verdienen, weil deren Preis in der Regel ein mäßiger ist. Deren bedingte Fortschaffung aus der Nähe der menschlichen Wohnungen läßt sogar nicht selten diese Materialien nur um die Transportkosten beziehen oder bei mangelnder Intelligenz noch Vergütung gewähren.

Er erwähnt alsdann die verschiedenen Methoden der Geruchlosmachung durch Vitriol bei Fortschaffung des Latrineninhalts in Pfuhlwagen, welche jedoch, der bald eintretenden starken Gährung wegen, niemals ganz gefüllt werden dürfen.

In dieser Form werden die Wagen in Gruben entleert, welche mit einer guten Anfahrt zu versehen sind, um der Gewalt der ausströmenden Mengen auf die Dauer zu widerstehen, mit doppelten eichenen Bohlen, von welchen die flüssige Masse in die Grube abfließt. Mit Wasser verdünnt (mit Oelkuchen, Jauche, Knochenmehl, Gyps und dgl. verbessert) wird die Masse auf das Feld gefahren.

Derartiger Dünger erfordert zu seiner Anwendung nun die sorgfältigste, die Absorption begünstigende Pulverung des Feldes und kann zu jeder Frucht sowohl vor, als auch mit oder (bei Reihencultur) nach der Saat gegeben werden.

Nur bei heißer, trockner Witterung (auf lockerem dürrem Boden) widerräth sich diese Art der Düngung. Die geringe Nachhaltigkeit erfordert öftere Wiederholung. Je nach Bodenart ist dieselbe vollständig zu nennen oder erfordert noch Beidüngung mit Kalk, Knochenmehl oder dgl. Die Stärke derselben ist nach Bodenart und Wirthschaftsweise bedingt.

(B. hat selbst in der Musterwirthschaft des Herrn Weinrich auf Gutleuthof bei Frankfurt, wo er thätig war, diese Düngung erprobt gefunden, da dort die ganze 2200 Morg. große Wirthschaft auf den Frankfurter Cloakendung basirt war. Bemerkenswerth fand er dort auch die große zersetzende Kraft dieses Düngers, welcher in wenig Wochen die schwer zersetzbarsten Reste — Maisstroh, Kartoffelkraut u. dergl. — in eine homogene Masse verwandelte.)

Das Vermischen mit Erde zu Compost erfordert jedoch zu viele Gespann- und Handarbeit. Solche Mischerde kann ebenfalls als vollständiger Dünger angesehen werden.

Werden die Excremente über den Mist ausgegossen, so erhöhen sie dessen Wirksamkeit und machen ihn mit geringem Zusatz von Knochenmehl ebenfalls zum vollständigen Dünger für alle Verhältnisse.

III. 229 giebt er die Menge fester Excremente auf 1,1 Ctr., die der flüssigen auf 11 Ctr. an und als Mittel der bisherigen Analysen die Bestandtheile in 1 Ctr., wie folgt:

	N	Organische Stoffe	HO	Asche	KO	NaO
Faeces	0,7	21,6	75,0	3,4	0,35	0,014
Harn	1,0	4,8	93,0	1,8	0,26	0,24
Ein Mensch im Jahr	11,7	290,4	1848,0	23,5	3,19	2,79

	MgO	CaO	PO^5	SO^3	SiO^3	ClNa
Faeces	0,2	0,406	0,57	0,02	0,02	0,016
Harn	0,016	0,16	0,2	0,08	0,23	1,096
Ein Mensch im Jahr .	0,37	2,20	2,20	0,9	2,55	12,22

Mulder III. 175. Es ist ein ansehnlicher Unterschied in den Excrementen von erwachsenen Menschen, so daß man kaum etwas aus den vorhandenen Analysen ersehen kann.

Ohne viel von der Wahrheit abzuweichen, kann man annehmen, daß die Menge durch Faeces und Urin entleerter Stickstoff so groß ist, als von der von Erwachsenen gebrauchten Nahrung und ausgehend von 100 Th. Eiweis für den Tag, kommt man zu 15 Th. Stickstoff, also im Jahre zu 5,5 Kil., durch welche dann 200 Kil. Weizen und 454 Kil. Stroh wachsen; der Weizen nähert sich dem Quantum, was der Mensch an Brot gebraucht.

Daher die menschlichen Excremente gesammelt und aufs Land gebracht, würde für Brot allein atmosphärischer Stickstoff zur Ergänzung gefordert werden.

Eine Commission bestimmte den Werth eines Appartementsmistes von London und fand für den trocknen Inhalt 70 anorganische und 30 Th. organische Stoffe. In 100 Th. sind 6,5 % Stickstoff, 1,7 % Phosphorsäure und 0,97 % Kalk.

Bei der Gelegenheit bespricht er auch die Frage, ob frischer Dünger besser als zerlegter sei.

Schon Davy habe sich für das sofortige Unterpflügen erklärt, Thaer dagegen, v. Walz dafür, Hudson und Wilde desgleichen und Mechi habe gesagt: „Die Tage der Düngerhaufen seien gezählt.“ Völcker komme zum Schluß, daß frischer Dünger aufs Land gebracht werden kann und nicht sofort untergepflügt zu werden brauche.

Sein Versuch, auf welchen er sich stütze, sei: Ein Feld in 4 Theile getheilt, wird bestellt

1) ohne Dünger	Ertrag	583	Pfd. Roggen
2) 4 Ctr., untergepflügt	„	770	„ „
3) 4 Ctr., eingehackt, nicht untergepflügt . .	„	818	„ „
4) 4 Ctr., 3 Wochen auf dem Felde liegen gelassen und dann eingehackt	„	935	„ „

Ein Versuch beweise nichts in der Landwirthschaft, aber wahrscheinlich habe Völcker Recht.

Hinsichtlich der Desinfectionsmittel hat M. folgende Ansichten:

Blei und Kupfersalze sind verwerflich. Mangan-Chlorüre, schwefelsaures Mangan und schwefelsaures Natron oder schwefelsaures Eisen bringen zu viel Metalle in den Boden und machen die Phosphorsäure zu unlöslichen Phosphaten.

Schwefelsäure und Salzsäure binden wohl das Ammoniak, aber entwickeln Schwefelwasserstoff. Gyps ist zu wenig löslich, bindet wohl das Ammoniak, aber nicht das in faulenden Excrementen sich findende Schwefel-Ammonium. Chlorcalcium wird nicht viel besser helfen. Boussingault empfehle Magnesiasalze, vorzüglich Chlor-Magnesium.

Auch Calloud erkläre sich dafür; ob aber die gebildete phosphorsaure Ammoniak-Magnesia den Pflanzen wirklich nützlich, stehe dahin und der gebildete Chlorkalk sei schädlich. Ueberdies werde der Schwefelwasserstoff dadurch nicht gebunden und rathe deshalb Calloud den Zusatz von Kohle. Schwefelsaure Magnesia und Kohle sei in der That ein ausgezeichnetes Desinfectionsmittel. Jenes aber sei zu theuer, weshalb Calloud statt dessen die Rückstände der Salzsiedereien vorschlage.

Schattenmann habe schwefelsaures Eisen empfohlen, die fortdauernde Heranführung von Eisen sei aber kein Vortheil für den Boden (was Boussingault bestätigt und der Herausgeber auf ohnedies eisenhaltigem Boden beobachtete); Eisenoxydhydrat und Chlorkalk empfehle sich nicht, da der Chlorkalk von Nachtheil sei.

v. Rosenberg-Lipinsky II. 441 ist sehr für Sammlung der menschlichen Excremente und empfiehlt die Mischung mit Erde, die Anlage von Erdhaufen vor den Dienstwohnungen, auf welche die Dienstleute die Geschirre entleeren könnten und so Compost bereiten.

551. Hinsichtlich der Poudrette sei die große Verschiedenheit des Präparats ein Hinderniß der Anwendung. Er giebt die Verbesserungsvorschläge Stöckhardt's und empfiehlt die Gewinnung der Stoffe auf dem Lande durch Beimischung desinficirender Stoffe. Ueber die anzuwendende Menge von Poudrette und Urate pro Morgen müsse die Praxis entscheiden. Ein einzelner Mensch liefere durchschnittlich jährlich ½ Ctr. Urat-Poudrette.

Weitere Angaben über die Benutzung des Cloakeninhalts geben:

Robert Burn eine Zusammenstellung der wichtigeren Untersuchungen, hauptsächlich über die Verwandlung der Massen in feste Form (durch Kalkzusatz) sowie in flüssige. Zweckmäßig sei die Trennung der festen Masse von der flüssigen. Der durch Kalk erhaltene feste Dünger ist in England als Leicester-Dünger bekannt und wird dem Guano im Werthe nachgestellt. Ausführlich handelt er von der Verwendung der Kohle und des Sandes zur Filtration.

Spence schlägt vor, den Rauch aus den Schornsteinen zugleich mit dem Latrineninhalt nutzbar zu machen.

Lipowitz giebt an, daß in Posen der Cloakeninhalt durch Torf und ähnliche Stoffe vom Wasser absorbirt und in der Luft getrocknet werde; nach seinen Beobachtungen enthält der Cloakeninhalt in 1 Eimer 7 % feste Stoffe, der Stickstoffgehalt des Trockengehalts ist 5,07 % (Mittel aus 10734 Eimern).

Le Hardy de Braulieu schätzt den Werth des Cloakeninhalts, Urins, Kehrichts und dergl. der Stadt Brüssel auf 300,000 Fr. pro Jahr und will diese Massen in große Sammelgruben außerhalb der Häuser angesammelt haben.

Kirchhof empfiehlt den Landwirthen die Umwandlung der Massen zu Gyps-Guano, d. h. das Einwerfen von gepulvertem Gyps in die Senkgruben.

Grouven (Bericht v. Salzmünde 1862) giebt Mittheilungen über die Menge des Urins aus öffentlichen Pisoirs und dessen Verwendung. In Cöln wurden pro Jahr 18000 Ohm oder 45000 Ctr. gewonnen, pro Kopf 40 Pfd., was etwa 10 % der ganzen Urinmenge der Bevölkerung sei. Aus jenen 45000 Ctrn. Urin ließen sich bei 4 % Trockensubstanz 1800 Ctr. Uratmasse durch Eindampfen gewinnen. Würde selbst durch Zusatz von Säuren und Phosphaten das Doppelte an verkäuflichen Fabricaten gewonnen werden, so sei das doch zu wenig für einen Betrieb, zu dessen Bestande wenigstens die 10fache Menge nothwendig sei.

Der Harn in den Pissoirs sei fortwährend im Zustand der Zersetzung. Zu seiner Desinfection wurden viele Versuche gemacht, deren Ergebniß ist:

Gyps hindert weder die Zersetzung, noch macht er geruchlos.

Kalksuperphosphat ist in jeder Beziehung wirkungslos.

Schwefelsäure schützt zwar den frischen Harn vor Fäulniß, unterdrückt aber nicht den Geruch.

Kohlensaurer Kalk befördert stark die Fäulniß und den üblen Geruch, ebenso Soda.

Aetzkali schützt mehrere Wochen lang absolut vor Fäulniß, verhindert jeden Niederschlag und üblen Geruch.

Chlorkalk erregt höchst widerliche Ausdünstung.

Schwefelsaures Natron schützt so vollkommen wie Aetzkalk und hindert den Geruch.

Gerbsäure erzeugt starken Niederschlag, conservirte ihn aber lange gegen Fäulniß.

Chlorcalcium erzeugt reichlichen Niederschlag von widerlichem Geruch.

Eisenvitriol conservirt unvollkommen.

Eisenchlorüre wirkt etwas besser, jedoch blieb bei allen Eisensalzen der unangenehme Geruch noch vorherrschend.

Aetzkalk erzeugt starken Niederschlag, conservirt den frischen Harn aber wenigstens 6 Wochen lang vor jeder Fäulniß.

Caustische und schwefelsaure Magnesia unwirksam. Ebenso Alaun und Knochenkohlen.

Gaskalk befördert die üblen Ausdünstungen.

Steinkohlentheer desinficirt und conservirt sehr befriedigend.

Der durchschnittliche Gehalt an Trockensubstanz war 3,03
Stickstoff . . „ 0,42
Phosphorsäure „ 0,10
Kali . . . „ 0,14.

Außer der directen Verwendung zum Uebergießen der Felder und Wiesen und

zum Begießen der Miststätten und Composthaufen wisse er keine andere rentable landwirthschaftliche Verwerthung.

Die Destillation mit Kalkmilch verdiene alle Beachtung, da der ganze Ammoniakgehalt gleich im ersten Destillat erhalten werde und dieses durch abermalige Destillation auf großen Ammoniakgehalt gebracht werden könne. Mit 15 Pfd. Steinkohlen, die zu 100 Pfd. Harn nothwendig seien, ließe sich so das Ammoniak aus 1000 Pfd. Harn distilliren (Hoffmann, Jahresbericht).

Die neuerdings in vielen Städten angeregten Versuche und darüber erstattete Commissionsgutachten sprechen alle für die Unthunlichkeit anderer Verwerthung, als die der directen Ausfuhr — mit Röhrenleitung oder im Kleineren auf Wagen und bestätigen die günstigen Resultate besonders auf Wiesen.

Herausgeber betont nochmals die große zersetzende Kraft der Kothmassen aus Cloaken, welche dem Landwirth, zweckmäßig angewendet, das Mittel zu erhöhter Düngerproduction bietet. Das Anbringen der Abtritte auf der Miststätte gewährt nicht die höchste Ausnutzung.

Die Verwandlung in feste Massen geschieht am einfachsten, aber nicht am billigsten, durch bloße, geeignete Erde, wodurch zugleich aller übler Geruch und Aussehen verschwindet (Compost).

§. 53.
Vom Vogelmist.

Thaer, Rat. Landw. II. 207. Der Federviehmist zeichnet sich dadurch aus, daß er größtentheils Eiweißstoff zu sein scheint. In kleiner Masse bei sorgfältiger Vertheilung hat er eine vorzüglich treibende Kraft, die aber minder bemerklich wird, wenn er klumpig unter die Oberfläche kommt. Er scheint durchaus fein vertheilt und nur als Ueberstreuungsmittel angewendet werden zu müssen. Vauquelin fand einen merkwürdigen Unterschied zwischen dem Miste der Hähne und Hühner, welcher aber bei den nicht Eier legenden sich wieder verliert.

v. Schwerz, Belg. Landw. III. Man bedient sich in Belgien des Taubenmistes zum Düngen der Leinfelder und er ist dazu am besten. Im Februar und März kauft man ihn auf. Ein Taubenhaus von 4—500 Tauben verpachtet sich gewöhnlich zu 72 bis 80 Frcs. Der Mist davon ist hinreichend, um ein halbes Bunder damit zu düngen (1 Bunder = 16 Cent zu $\frac{1}{3}$ Morg., also $\frac{1}{2}$ Bunder = $2\frac{2}{3}$ Morg.). Er paßt aber nur auf kalten Boden, aber nach meinen Erfahrungen auch für guten, trocknen, milden Lehmboden und für Klee ist er das beste Dungmittel auf jedem Boden.

Sinclair 264 empfiehlt besonders den Taubenmist im Gemische mit Torf. 20 Buschel seien pro Acker hinreichend.

v. Schwerz, Pract. Ackerb. 124. Der Vogelmist und vor allem der der Tauben ist wohl deshalb so kräftig, weil diese nur von Körnern und Insecten leben, die Excremente dem Urin fest verbunden sind und an trocknem, vor Wind, Sonne und Regen geschütztem Orte sich anhäufen. Man sollte die Taubenschläge mit Abdrusch von Hanf, Lein, schlechtem Kaff, Sägspänen, oder wenigstens mit Sand bestreuen. Hauptsache ist häufiges Ausräumen. Auf naßkalten zähen Feldern thut er, mit dem Getreidesamen ausgestreut, die größte Wirkung, die man nur von einem Dungmittel erwarten kann. Mit Steinkohlenasche gemischt hat er die größte Wirkung auf Klee. Für Leinfelder ist er vorzüglich. Vor dem Gebrauche zerkleinert man die Klumpen auf einer Obstmühle oder zerdrischt sie mit Flegeln,

Das Ausstreuen geschieht bei windstillem, etwas feuchtem, nicht nassem Wetter. Der Mist der Gänse und Enten steht dem des anderen Geflügels nach.

Sprengel 156 erwähnt, daß die Excremente des Federviehs deshalb besonders kräftig düngen, weil sie sich leicht zersetzen und sehr viel Harnsäure enthalten, durch welche die Zersetzung noch rascher ginge, wenn sie nicht so schnell austrockneten. Er empfiehlt die Anwendung der Erdstreu in den Ställen zur Bindung des Ammoniaks, da Sand, Sägmehl und dergl. wenig oder gar nichts helfen, wenn man nicht Gyps oder Schwefelsäure zusetze. Der Reichthum an in Wasser löslichen Substanzen erklärt die schnelle Wirkung der Taubenexcremente, zugleich zeigt er aber auch wieder, welchen großen Werth die mineralischen Düngungsmittel haben.

Kommen die Excremente der Gänse beim Weidenlassen mit dem Grase in Berührung, so tödten sie dasselbe binnen kurzer Zeit, weshalb man auch die Gänse nicht gern auf Viehweiden duldet. Das schnelle Absterben rührt theils von der Harnsäure, theils von dem Ammoniak her. Erfolgt Regen, so werden diese Substanzen verdünnt und das Gras wächst dann an den Stellen, wo solche Excremente hinfielen, um so besser.

Die Federviehexcremente dürfen immer nur in geringen Mengen angewendet werden; um sie aber gut vertheilen zu können, müssen sie erst durch Dreschen zerkleinert sein. Sie dienen nur zur Ueberstreu, dürfen nur leicht eingeeggt und nur bei windstillem Wetter gestreut werden, bei feuchtem Wetter. Sie vertilgen auf Wiesen alles Moos, auf Schafweiden werden sie bald von den Schafen aufgefressen, wohl wegen des großen Gehaltes an Kochsalz und andren Salzen. Er empfiehlt ihre Verwendung zu Compost.

Hlubeck, Landwirthschaft I. 193 hält die Verwendung des in so geringer Menge gewonnenen Federviehmistes für Mistbeete und Kohlpflanzen als die empfehlenswertheste für den Landmann.

Schlipf I. 107 empfiehlt den Geflügelmist für Tabak, Kraut, Hanf, Lein, im Allgemeinen mehr für bindende und kalte, als für leichte und hitzige Bodenarten. Gänse- und Entenmist soll vorzugsweise zu Compost verwendet werden. Im Uebrigen wie Sprengel.

Wolff, Grundlagen 447 erwähnt, daß an der Luft getrockneter Taubenmist aus Aegypten nach England ausgeführt werde, — dadurch erhalte sich das Ammoniak und darauf beruhe die hohe Wirksamkeit des Guano, daß er ausgetrocknet an der heißen Luft sei.

Boussingault II. 74. Der Taubenmist ist als ein hitziger Dünger bekannt, und so wirksam, daß man sich seiner nur mit großer Vorsicht bedienen darf. In Belgien zahlt man für den Mist aus einem Schlag von 600—650 St. 100 Fr. Pacht. Nach Cordier genügt der Koth von 700 — 800 Tauben zum Düngen eines Hectar Land; der Stickstoffgehalt beträgt $8\frac{1}{3}$ %.

Hamm I. 428. Der Geflügelmist und vorzugsweise derjenige der Tauben ist weit kräftiger, als die Auswürfe der kräuterfressenden Thiere und zwar wahrscheinlich deswegen, weil das Geflügel sich hauptsächlich von Körnern und Insecten nährt, weil ferner in Folge seines Körperbaus der Harn desselben mit den festen Auswurfstoffen eine einzige Masse bildet, und endlich wohl auch deshalb, weil ihr Auswurf sich gewöhnlich in geschlossenen trocknen Räumen anhäuft, wo derselbe vor allen Witterungseinflüssen, die den gewöhnlichen Stalldünger so oft verderben, geschützt ist. —

Taubenschläge von 600—650 St. geben jährlich ohngefähr 2400 Pfd. Mist.

Man rechnet im nördlichen Frankreich gemeinlich, daß 100 Tauben jährlich 1600 bis 2000 Pfd. liefern. Die Düngung eines Morgens mit Taubenmist kommt sonach auf 30—50 Fr. oder 8—14 Thlr. zu stehen. — Nach Boussingault und Payen rechnet er 1440 Pfund als Ersatz von 3000 Pfund normalem Stallmist.

Der Hühnermist scheint weniger kräftig zu sein; sein Stickstoffgehalt ist noch nicht bestimmt worden. Der Geflügelmist wird nur selten mit anderem Dünger vermischt, wenn man einigermaßen bedeutende Quantitäten davon gewinnt. Zum Ueberdüngen des Getreides bringt er größere Wirkungen hervor, als nur mit anderem Dünger zu erreichen sind. Auf Klee übertrifft er den Gyps und die Asche. Im nördlichen Frankreich düngt man vorzugsweise Gerste damit und rechnet 500, 900—1000 Pfd. pro Morgen. Man streut ihn für sich oder mit Dammerde aus. In Flandern rechnet man 1000 Pfd. zu Lein und streut meist auf die Oberfläche ohne die mindeste Zubereitung. — Feuchtes Wetter erhöht seine Wirkung. Im Kleinen wird er vorzugsweise in der Gärtnerei gebraucht.

Birnbaum II. 361. Die Excremente der Vögel sind wegen ihres großen Gehaltes an Stickstoff und phosphorsauren Salzen, indem sie Harn und Faeces in fester Form enthalten, als die kräftigsten, am energischsten wirkenden Dungstoffe anzusehen, und unter allen die der Tauben am wirksamsten, die der Hühner weniger energisch und die der Gänse ohne vorgängige Zersetzung nicht anwendbar. In Vermischung mit Steinkohlenasche oder Kochsalz oder Erde, Gyps u. dgl. ist ihre Wirkung eine erhöhte und zudem deren Anwendung durch gleichmäßigere Vertheilung mehr erleichtert. Sie enthalten im geringen Volum die größten Mengen von Nahrung, lösen sich im Boden leicht und sagen vorzüglich feuchten, kalten, bündigen Grundstücken, unter den Früchten fast allen zu. Auch hier gilt bei trocknem Wetter Vorsicht. —

Nach belgischen Angaben (Journal de la Société gen. de l'agric. de Belgique, S. 157—1859) giebt in einem Jahre eine Taube 2 Kil. 762 Gr., eine Henne 5 Kil. 523 Gr., eine Ente 8 Kil. 285 Gr., eine Gans 11 Kil. 47 Gr., ein Truthahn 11 Kil. 47 Gr. Mist.

III. 230 giebt er nach dem Mittel aus den Untersuchungen folgende Analysen. Es enthält

	N	Org. Stoffe	HO	Asche		PO^5 RO
1 Ctr. Mist von Tauben	5,3	18,1	79,0	2,9	darunter	4,3
1 „ „ „ Hühnern	1,7	16,2	72,9	10,9	„	8,1.

§. 54.
Guano.

Sinclair 264. Die schätzbarste Substanz unter den Vögeldüngerarten liefern die Excremente der von Fischen lebenden Seevögel. Dieses Material findet sich auf einigen Inseln der Südsee. — Man nennt es dort Guano.

Sprengel 159 gedenkt ausführlicher des Guano, hält ihn aber noch für zu theuer.

Nach seinen Versuchen befördere er hauptsächlich den Wuchs der grasartigen Gewächse, außerdem wirke er am besten auf Quinoa (Chenopodium quinoa), Madia und Kartoffeln. Seiner Ansicht nach sind die Körper, durch welche er am meisten düngt, die Harnsäure, das Ammoniak und die Phosphorsäure. Noch gedenkt er der möglichen künstlichen Nachbildung und erwähnt einiger Untersuchungen.

Daß eine Substanz, die so reich an Ammoniaksalzen ist und daneben sehr viel phosphorsaure Salze enthält, ein überaus kräftiges Dungmittel sein muß, bedarf keines Beweises. Unverfälscht, reichen 3—4 Ctr. pro Morgen hin, um die allerüppigste Vegetation hervorzurufen; allein im zweiten Jahre ist wenig oder nichts mehr davon zu sehen. Man muß ihn womöglich an einem Regentage über die Pflanzen streuen und zur besseren Vertheilung ein wenig mit Erde mengen. Den Getreidefeldern nutzt er ohne Zweifel sowohl durch die phosphorsaure Kalk- und Talkerde, als auch durch die Ammoniaksalze.

Schlipf I. 107 warnt vor der Berührung des Guano mit den keimenden Pflanzen. Die flüssige Verwendung verdiene den Vorzug und rechne man auf den Morgen $\frac{3}{4}$ bis 2—4 Ctr. Des Preises wegen eigne er sich besser für die Gartencultur.

Wolff, Grundlagen 443 giebt zunächst einige Analysen verschiedener Guanosorten, besonders nach Stöckhardt; als besten bezeichnet er den peruanischen und darunter den sog. Anagamas-Guano und führt außer diesen an: Guano vom Cap der guten Hoffnung, columbischen, indischen, Guano von Bolivia, Chili, Ichaboe, Saldanha, Algoa, Patagonien, Possession-Insel, Paternoster-Insel, Südafrika, Halifax, Australien, Holmés-Bird-Insel, Angra Pequema u. s. w.

Die Zusammensetzung der besseren Sorten beweist, daß in denselben kein Stoff ist, welcher nicht zur Ernährung der Pflanzen das Seinige beitrüge, indem selbst die nicht stickstoffhaltigen Stoffe nöthig zu sein scheinen, um die Zersetzung der stickstoffhaltigen zu reguliren, auf der anderen Seite sind aber alle Stoffe da, welche das Wachsthum der Pflanzen zu fördern scheinen, besonders phosphorsaure auflösliche Alkalien und Erden, alkalische Verbindungen der Schwefelsäure und des Chlors. Der Stickstoffgehalt bestimmt den Werth im Allgemeinen, er wechselt in den Sorten von 1—16 %.

690 betont er die gleichmäßige Vertheilung des Guano über das Feld und will, daß man sich weder Mühe noch Kosten verdrießen lasse zu seiner Pulverung, Ausstreuung und Unterbringung. Die leichte Zersetzlichkeit des Guano bedinge sonst wesentliche Verluste, das Vermischen mit Schwefelsäure sei nicht thunlich, weil die Masse dadurch noch mehr zusammenbacke, das Mischen mit Eisenvitriol oder Gyps dagegen nur bei Gegenwart von viel Feuchtigkeit genügend zur Bindung des Ammoniaks. Gut vertheilt, löse er sich aber bei nur einiger Feuchtigkeit im Boden rasch auf, wobei die humöse Ackerkrume die flüchtigen Stoffe, ehe noch die Fäulniß vollständig erfolgt ist, binde. Man solle also den Guano sieben, den gröberen Rest stampfen, dreschen und wieder sieben, bis Alles zu feinem Pulver wird. Gut sei auch die Vermischung mit Compost und Erde, sowie nach dem Pulvern das Mischen mit gesiebter Erde, am besten lehmige, humose, lockere von möglichst gleichem spec. Gewicht in gleicher oder doppelter bis dreifacher Menge, je nach der zu bedüngenden Fläche. Zusatz von Asche und Gyps nach dem Mischen sei auch zu empfehlen, nicht aber der von Asche allein, weil diese nicht gut sich mit dem spec. viel schwereren Guano mische. Erde sei hierzu am besten.

Das Ausstreuen selbst muß denselben Tag oder den Tag vor der Saat geschehen; bei trocknem Wetter die Mischung mit der Krume nöthig sein.

Nach Stöckhardt's und Hellriegel's Versuchen verflüchtigten sich bei ruhiger Luft in 60 Herbsttagen ($1\frac{5}{9}$—$1\frac{3}{1}$) von 100 Th. Stickstoff bei Mischung mit der Oberfläche auf trocknem Boden 1,6—4,6, bei feuchtem 18,2—32,3, beim

Obenaufstreuen auf trocknem Boden 2,2—2,9, bei feuchtem 17,8—35,1. Am stärksten ist diese Verflüchtigung bei wechselndem Befeuchten und Wiederaustrocknen, stärker bei windigem, als bei trocknem, auf kalkreichem als auf kalkarmem Boden, im Sommer als im Herbst und Frühjahr, bei oberflächlicher als bei innigerer Mischung mit der Krume. Daher der Guano je nach Boden und Witterung oft gar nicht wirke.

Boussingault II. 75 giebt erst Analysen des Guano und Betrachtungen allgemeiner Art.

III. 103 werden noch weitere Analysen mitgetheilt, sowie daß man in Peru beim Maisbau 400 Kil. auf den Hectare anwende; auf nicht gedüngtem Lande ernte man 18fach, auf gedüngtem Lande 230fach, jedoch nur auf den sandigen und wenig fruchtbaren Strichen an der Küste, in gutem Boden dürfe man solche Resultate nicht erwarten. So ernte man in einigen Strichen ohne Düngung 238 Körner auf 1 Korn Aussaat, dürfe also vom Guano solche Wirkung nicht mehr erwarten, was übrigens von jedem Dünger gelte.

Stöckhardt 146 erwähnt zunächst, daß der Guano ein vortreffliches Zusatzmittel für alle anderen Dungmittel, natürliche, wie künstliche abgiebt, um denselben eine größere Thätigkeit zu ertheilen, d. h. sie schneller und sicherer wirksam zu machen. Der Einwurf, daß die Guanodüngung zu theuer und zu schnell vorübergehend sei, habe durch die Erfahrung in England und Sachsen sein Gewicht verloren. Er sei allerdings theuer, wenn aber 1 Ctr. soviel wirke, als 3 — 4 Fuder Stallmist, so werde er sich augenscheinlich eben so gut und noch besser bezahlt machen, wie dieser; er wirke allerdings schnell vorübergehend, aber wenn er so kräftig wirke, daß man gleich im ersten Jahre das Capital und meist dazu mit reichen Zinsen wieder aus dem Boden herausnehmen könne, so sei die geringere Nachwirkung wohl kein so großer Fehler.

Gegen die Verfälschung könne man sich durch einfache Mittel schützen.

Guter Guano komme nur aus Gegenden, wo es nie oder selten regnet und von solchen Inseln, welche nicht vom Seewasser bespült werden. Vor ausgewaschenen Guanosorten, welche nicht viel mehr, als einige erdig-mineralische Stoffe enthielten, solle sich der Landwirth hüten (Guano von Chili, Patagonien, „africanischer"). Der beste Guano sei der von Peru. Die oberste Schichte solcher Ablagerung sei im ersten Jahre weiß, Guano blanco, er gelte als der allerbeste und habe ungefähr die Bestandtheile und Wirkung, wie unser Taubenmist, nur wirke er noch energischer, weil er reicher an stickstoffhaltigen Substanzen sei. Unter der weißen Schichte liege eine hellgraubraune, Angamos-Guano, dann kämen die Schichten immer dunkler und zu unterst rostfarben; in diesen, als den ältesten, ließen sich, weil hier die faulige Versetzung am weitesten vorgeschritten sei, keine Federn, Eierschalen und andere Ueberbleibsel mehr entdecken.

Der Vorrath reiche zwar noch lange aus, gerade aber seine mögliche Erschöpfung sollte seine größere und allseitigere Anwendung bedingen, damit man noch an den durch ihn zu erreichenden Vortheilen Theil nehmen könne. Die Länder, welche am meisten Guano brauchten, gelangten am schnellsten dahin, seiner entbehren zu können, was dann geschähe, wenn so viel Stroh und Futter mit seiner Hülfe gewonnen werde, daß der Dünger zur vollständigen und reichen Düngung der Wirthschaft ausreiche. Zu sicherem Anhalt über die Güte der in den Handel gebrachten Sorten müsse man wissen, welche Bestandtheile und in welchen Mengen sie dieselben enthielten.

Es enthielten:	Feuchtigkeit	Organische Stoffe	Stickstoff	Phosphors. Kalk	Kalisalze	Natronsalze	Gyps	Kieselerde, Sand, Steine	Berechneter Werth	Handelswerth
									Ngr.	Thlr.
Bester Peru . . .	8	59	$13\frac{1}{4}$	25	6	1	—	1	144	$4\frac{1}{2}$
Saldanha . . .	8	22	$1\frac{3}{4}$	64	—	1	—	5	50	$3—3\frac{2}{3}$
Chili	20	11	$\frac{3}{4}$	51	—	13	2	3	41	$3—3\frac{2}{3}$
Patagonischer . .	6	15	$1\frac{1}{4}$	77	—	—	—	2	51	$3—3\frac{2}{3}$
Neuer africanischer .	15	13	$\frac{9}{10}$	53	—	—	13	6	37	$3—3\frac{2}{3}$

Ebenso verschieden seien die darin befindlichen **weißen Knollen**, welche sich sowohl in den guten, wie in den schlechten Sorten fänden. Es enthielten dieselben

	organische Stoffe,	Stickstoff,	phosphors. Kalk,	Gyps.
in Guano von Peru . .	74 Pfd.	$15\frac{1}{4}$ Pfd.	16 Pfd.	—
in Guano von Patagonien	13 Pfd.	$\frac{7}{8}$ Pfd.	68 Pfd.	3 Pfd.
in Guano von Africa .	14 Pfd.	1 Pfd.	30 Pfd.	41 Pfd.

Die eigentlich treibende Kraft erhalte der Guano durch den Stickstoff. Im frischen Vogelmist sei derselbe in der Form von Harnsäure, im verfaulten aber in der von Ammoniak oder richtiger von **Ammoniaksalzen** enthalten. Der Guano sei also als vollkommen vergohrner Mist, richtiger als **gefaulte Jauche** in fester Gestalt anzusehen, daher die **schnelle** und **augenblickliche** Wirkung, sobald er in feuchte Erde komme.

Trotz des hohen Preises sei der Guano gegenwärtig doch die wohlfeilste Ammoniakquelle, denn das Pfund berechne sich darin nur auf $7\frac{1}{5}$ Ngr., oder das Pfund

Stickstoff auf 9 Ngr., während es in den billigsten Ammoniaksalzen 13 bis 14 Ngr. koste.

Bei gewöhnlicher Temperatur verliere der Guano beim Aufbewahren nichts.

Der nächstwichtige Bestandtheil sei die Phosphorsäure (der phosphors. Kalk). Je mehr der Guano davon enthalte und je weniger Stickstoff, um so geringer sei sein Geldwerth; die gegentheilige Behauptung sei durch die Erfahrung widerlegt.

Die übrigen Bestandtheile kämen nicht oder nur, wenn in zu großer Menge darin, als Verschlechterungsmittel in Betracht.

Seiner schnell treibenden Kraft wegen eigne er sich am besten als Beidüngung, um die Wirkung des Stallmists zu verbessern, zu erhöhen. Er biete den Pflanzen so lange Stickstoff dar, bis die Nahrung aus dem sich langsamer zersetzenden Stallmist fertig sei; durch ihn erziehe man sich kräftige Saatpflanzen, welche der Witterung und den schädlichen Insecten kräftiger widerstehen. Die Engerlinge auf den Kartoffelfeldern und die Schnecken an dem Rapse blieben weg. Ob der Guano mit dem Miste oder zur Saat gegeben werde, sei einerlei, wenn nur zeitig genug.

Ferner solle man den Guano als Stärkungsmittel gebrauchen, zur Ueberdüngung schwächlicher Pflanzen im Frühjahr, 1—$1\frac{1}{2}$ Ctr. pro Acker, zumal bei feuchtem Wetter und für Winterweizen, vorzüglich auf zurückgebliebenen Stellen.

Er kann ferner ebenso gut als alleiniges Dungmittel angewendet werden, wie der verrottete Stallmist, da er dieselben Bestandtheile enthält, ja er wird vor diesem den Vorzug kräftigerer, rascherer Wirkung haben.

Die höchste Ausnutzung gewähre er für Oelfrüchte, für Kartoffeln, dann für Weizen und Roggen, nach diesen für Gerste, Wicken und Erbsen, endlich für Hafer, die angedeutete Verminderung der Ausnutzung sei jedoch nicht so groß, daß er nicht auch noch für Hafer mit Vortheil angewendet werden könne. Vorzüglich eigne er sich auch noch für Gartengewächse aller Art. Mit seiner Hülfe könne man Oelfrüchte weit höher im Gebirge bauen, als ohne ihn.

1 Ctr. Guano erzeuge nach vielen Erfahrungen im ersten Jahre 540 Pfd. Roggenkörner, oder 6—800 Pfd. Gerstenkörner, oder 320—330 Pfd. Kartoffeln. Mit Zurechnung der Nachwirkung könne man auf 1 Ctr. Guano sicher 5 sächs. Scheffel Roggen (800 Pfd.) mit 1800 Pfd. Stroh rechnen, wovon 60 % auf das erste, 25 % auf das zweite und 15 % auf das dritte Jahr kämen. In Vergleichung mit dem Rindviehmiste könne man etwa 1 Ctr. Guano 65—70 Ctrn. Stallmist gleichsetzen (von Knochenmehl leisten 2—$2\frac{1}{2}$ Ctr. dasselbe). Man solle, weil eben Knochenmehl nicht gleich und länger wirke, dem Knochenmehl etwas Guano zusetzen, ebenso den Oelkuchen.

Zur Ganzdüngung rechne man 4 Ctr. auf den sächs. Acker oder 2 Ctr. auf den Morgen. Vor der Anwendung solle man ihn gut präpariren — worüber er die Vorschriften wie Wolff giebt; das Präpariren soll wenigstens 2—3 Tage vor der Anwendung, am besten in Mußestunden geschehen — er wird am besten zwei bis drei Tage vor der Saat — mit dem Seetuch — ausgestreut und flach eingeeggt, auf leichtem Boden gewalzt, die Saat alsdann eingeeggt. Die Mischung mit Erde sei nothwendig. Für Kartoffeln, Rüben, Kraut gebe man jeder Pflanze $\frac{3}{4}$ Loth, mit Erde gemischt. Zum Begießen nehme man 80—100 Theile Wasser auf 1 Theil Guano.

Zum Schlusse giebt er Vorschriften zur Prüfung des Guano.

v. Liebig, Chem. Briefe. Der Guano besteht aus dem Residuum der Excremente von fisch-, d. h. fleischfressenden Vögeln, und enthält im Wesentlichen die Aschenbestandtheile des Fischfleisches nebst einer gewissen Menge von Ammoniaksalzen.

Die Vergleichung ergiebt, daß die besseren Sorten Guano die Aschenbestandtheile des Korns nebst einer gewissen Menge phosphorsaurem Kalk enthalten, welcher ein Hauptbestandtheil der Asche unserer Wiesenpflanzen und Futterkräuter ist. Die Wirkung des Guano auf unsere Kornfelder ist demnach mit den Händen zu greifen. Wir haben ihnen seit Jahrhunderten durch den Kornbau die Aschenbestandtheile des Korns und in dem ausgeführten Vieh noch überdies eine große Menge phosphorsauren Kalk entzogen, ohne allen Wiederersatz; die Bedingungen zur Stroherzeugung haben wir den Feldern gelassen.

Dies Steigen der Kornerträge bei Düngung mit Guano ist die naturgesetzliche Folge des Wiederersatzes der Kornbestandtheile, die wir den Kornfeldern mit einem so großen Kraftaufwand abgequält hatten; das Erstaunen des Kornbauers über die so mächtige Wirkung des Guano beruht eigentlich nur darauf, weil er sieht, daß ein paar Hände voll Guano mehr wirken, als ein Karren Mist, und weil an der kleinen Quantität des Düngers und dem großen Mehrertrag an Korn seine Vorstellungen über den Mist völlig zu Schanden werden. Der landwirthschaftliche Begriff des Guanos ist der eines „Beidüngers", welchen wir brauchen sollen, so lange seine Quelle fließt „zur Vermehrung unseres Düngercapitals".

202. Die Bestandtheile des Guano sind identisch mit denen der menschlichen Ausleerungen. Je nach Beschaffenheit der Felder geben 10 Pfd. Guano einen Mehrertrag von 10—20, in England bis zu 22 und 28 Pfd. Korn. Die Einfuhr von 1 Mill. Ctr. Guano ist demnach gleichbedeutend mit einer Erhöhung der Production von zwei Mill. Ctr. Korn.

Hamm I. 430 erwähnt die großen Schwierigkeiten, die Fälschungen des Guano zu entdecken; in Liverpool habe eine Fabrik bestanden, welche aus Sand, Gerbereiabfällen, schwefelsaurem Ammoniak und irgend einer braunen Substanz, z. B. Torferde, Guano fabricirte, und für Sachsen seien schon ganze Schiffsladungen voll verfälschten Guanos, aus 85—90 Pfd. Sand, Kies und Lehm, mit Leimwasser besprengt, und 10—15 Pfd. peruanischem oder 40—50 Pfd. patagonischem Guano bestehend unterwegs gewesen. Damit sei jedoch nicht der künstliche Guano von Johnston zu verwechseln, welcher aus

315	Pfd.	Knochenmehl
100	„	schwefelsaures Ammoniak
100	„	Kochsalz
5	„	frische Asche
11	„	Glaubersalz, trocken
531	„	

bestehe. Aehnlich der von Potter aus 200 Pfd. Knochenmehl, 100 Pfd. Gyps, 100 Pfd. Kochsalz, 75 Pfd. Glaubersalz und 25 Pfd. in Jauche zerrührtem schwefels. Ammoniak bestehend (500 Pfd. zus.)

Die angegebenen Mengen 531 und 500 Pfd. dieser Mischungen solle der Wirkung von 400 Pfd. ächtem Guano entsprechen, der Ctr. koste 3 Thlr., auch bloß 2¾ Thlr.

Man solle nur möglichst den trocknen Guano vorziehen und ihn nicht zu lange liegen lassen. — Am vortheilhaftesten werde er mit Gyps gemischt, wodurch sowohl das Volum vermehrt, als auch das Ammoniak gebunden werde. Gleiche Theile Gyps und Guano bilden den vorzüglichsten Dünger für alle Pflanzengattungen.

In England mischt man ihn mit dem vierfachen Volum guter, trockner und feiner Erde, oder mit Dammerde, Wegesand, Holzasche und Steinkohlenasche, auch mit Holzkohlenstaub oder Knochenkohle, besonders für Rüben und Turnips. Die jungen Pflanzen würden dadurch nicht so leicht zerstört.

Als Obenausdüngung ist seine Wirkung ganz außerordentlich, besonders auf

Wiesen im April gegeben. Sowohl bei Wurzelfrüchten, als Cerealien wird dieser Dünger am besten auf zweimal gegeben, die Hälfte mit der Aussaat, die andere Hälfte als Ueberdüngung der schon aufgelaufenen Pflanzen, auf Futterfelder die zweite Hälfte nach dem ersten Schnitt. Regnerische Witterung gehört immer zur Aufbringung. Für Garten- und Obstbau empfiehlt ihn vor allen anderen Düngmitteln besonders Jäger in Eisenach, und zwar in dünner Auflösung zur Zeit, wenn die Pflanzen schon im Wachsthum begriffen sind.

Bestes Verhältniß der Mischung mit Erde = 1 : 20.

Menge pro Morgen 125 Pfd. bei Halmgetreide
185 " bei natürlichen Wiesen und Futterfeldern
185 " bei Kartoffeln, Runkeln, Weißrüben u. s. w.
nach englischen Angaben, 175—200 Pfd., nach denen von Girardin und Du-Breuil auf Wiesen 100 Pfd. Guano und 100 Pfd. Gyps. 200 Pfd. Guano entsprechen 1500 Pfd. Mist. Er warnt gegen ein Uebermaß in der Anwendung; über ein gewisses Maß mindere, statt erhöhe er den Ertrag. Seine Nachhaltigkeit werde durch solche Stoffe erhöht, welche wie die Kohle die Producte seiner Zersetzung absorbirten. Seiner schnellen Wirkung wegen eigne er sich nicht für solche Gewächse, welche, wie Krapp, Weberkarde u. s. w. länger im Boden blieben, als alleiniger Dünger.

Schulz-Fleeth 327. Der Guano wirkt als ein vollständiges Düngungsmittel für alle diejenigen Bodenarten, welche außer dem Ammoniak und der Phosphorsäure alle übrigen Nahrungsmittel im Ueberschuß besitzen; aber auch nur so lange, als dieser Ueberschuß vorhält. — Wie lange das sein kann, läßt sich nicht bestimmen. 100 Pfd. guten peruanischen Guanos reichen mit ihrem Stickstoffgehalte aus, um 1500 Pfd. Roggen (500 Pfd. Körner und 1000 Pfd. Stroh) zu produciren. An Phosphorsäure und Kalkerde bleibt alsdann noch ein ziemlicher Ueberschuß im Boden, an Kali aber muß der Boden ungefähr 9, an Magnesia 1½ und an Kieselsäure 27 Pfd. zuschießen. Im Weiteren bespricht er die Frage, ob Guano und Asche, oder überhaupt künstliche Mischungen den Stallmist vollständig ersetzen können, und kommt zu dem Schluß, daß solche Mischungen, richtig gewählt und nachhaltig gegeben, in alleiniger Anwendung sogar höhere Erträge geben lassen, aber ganz vollständig, in allen Beziehungen den Stallmist nicht ersetzen können, weil sie nicht die Masse der humusbildenden Stoffe haben, wie dieser. Wo jedoch die Humuszufuhr keine Bedeutung habe, oder wo dieselbe durch vermehrte Nahrungsmittelzufuhr ersetzt werden kann, da vermögen wir dem Boden durch die käuflichen Düngungsmittel für immer dieselben Erträge abzugewinnen, als durch den Stalldünger. Soll auf anderen Bodenarten Gleiches geschehen, so muß man auch die humusbildenden Stoffe ersetzen, was die Gründüngung thun kann oder vermehrte Moderzufuhr u. s. w. Auf nicht zu losen und trocknen Bodenarten kann also der Guano allein dauernde Erträge sichern, und wenn später die Erträge aus Mangel an den anderen Aschenbestandtheilen abzunehmen beginnen, die Zufuhr von Asche mit dem Guano diese für ewige Zeiten erhalten. Zu lockere Bodenarten aber bedürfen des Stallmists, oder neben dem Guano der humusbildenden Stoffe. Schwere und nasse Aecker auch noch Ersatz der lockernden Wirkung des Stallmists.

Wo mit Guano allein der Ertrag nachläßt und durch Zugabe von Asche u. dgl. sich wieder steigert, ist der Beweis gegeben, daß es eben an den Aschenbestandtheilen zu fehlen begann. Ausführbar sei solche Wirthschaft aber nur da, wo Stroh und Futter sich gut verwerthen lasse.

Die Anwendung des Guano neben dem Stalldünger verdiene aber alle Em-

pfehlung, sie gestatte eine **freiere Fruchtfolge** und namentlich die Ausdehnung des Ackerbaues von Halmfrüchten auf Kosten des Futterpflanzenbaues.

Für Halmfrüchte wirke der Guano sicher hauptsächlich durch seinen Stickstoffgehalt, für Rüben wohl mehr durch die Phosphorsäure. Im Durchschnitt sei 1 Ctr. Guano gleich 75 Ctr. Stallmist zu schätzen, obschon 75 Ctr. Stallmist weit mehr Stickstoff enthielten.

Die vortheilhafteste Quantität der Anwendung sei 75—200 Pfd. pro Magd. Morgen, je nachdem eine halbe oder ganze Düngung gegeben werden soll, der Boden reich oder arm sei und die zu bauenden Pflanzen viel oder wenig Dungkraft erforderten. Im Allgemeinen verwerthen sich die mittleren Quantitäten (100 Pfd.) besser.

Bei der Düngung mit Guano ist vor Allem darauf zu achten, daß derselbe und zwar um so mehr, je weniger humusbildende Stoffe der Boden hat, nicht allzu lange unnütz im Boden liege, sondern zu der Zeit angewendet wird, wo die Vegetation sich lebhaft entwickelt, mithin die meiste Nahrung verbraucht wird und die Verflüchtigung aus dem Boden durch die bedeckenden Pflanzen behindert ist. Das Wintergetreide wird daher am besten im Frühjahr und nur bei regnichtem Wetter mit Guano überstreut, das Sommergetreide schon mit der Aussaat.

Es darf nur als feines Pulver, mit 2—3 Theilen Erde vermischt, nicht in unmittelbare Berührung mit der Pflanze und bei Kartoffeln nicht über die schon gelegten Knollen, sondern nur auf die Sohle der Furche geschehen.

Birnbaum II. 361. Der Guano muß in sofern als der wirksamste Dünger angesehen werden, als er im kleinsten Volum die größte Menge stickstoffhaltiger und mineralischer Nahrung enthält, außerordentlich leicht löslich ist und sich daher für alle Pflanzen, vorzüglich aber für die Gärtnerei eignet. Auch B. empfiehlt Vorsicht in der Anwendung, das Mischen mit Gyps, Erde u. dgl. und den Zusatz von etwas Kochsalz. Gyps, Guano und Kohle zu etwa gleichen Theilen sind für alle Pflanzen, auf allen Bodenarten, genügende Mengen vorausgesetzt — als **vollständigster** Dünger anzusehen, dessen Aufbringung zudem die geringsten Kosten verursacht. Wo aber der Boden physikalisch nicht günstig zusammengesetzt ist, räth sich trotzdem die Anwendung der Mistdüngung oder die anderer organischer Reste, zumal des Preises wegen die Vortheile dieser Art der Düngung nur unter günstigen Verhältnissen höher wie bei der Stallmistwirthschaft sich stellen. Auf geeignetem Boden und bei sorgsamer Bestellung läßt sich die Guanodüngung dauernd dann durchführen, wenn die gegebenen Mengen von Nahrungsmitteln den durch die Ernte entzogenen entsprechen und sonst jede geeignete Vorsicht angewendet wird.

III. 231 giebt er für 1 Ctr. von den wichtigsten Sorten folgende Mengen der Bestandtheile an:

Es enthält:	N	Organ. Stoffe	HO	Asche	KO	NaO	MgO	CaO	PO^5	SO^3	SiO^3
Peru-Guano	13—17	54,0	10,0	36,0	2,6	—	—	17,2	13,0	—	10,0
Baker-G. . .	0,85	7,5	3,9	90,0	0,17	0,67	2,2	43,3	40,7	0,9	—
Jarvis-G. .	0,6	6,6	8,9	89,0	0,45	0,33	0,5	34,3	17,6	27,0	—
Ichaboe-G. .	—	30,5	17,0	50,1	5,3	5,3	—	15,2	8,3	—	—

Mulder III. 189. Der Guano ist um so besser, je weniger er Eisenoxyd, Sand, Thon und organische Einmischungen und je mehr er Ammoniak, Phosphorsäure, Kali und Natron hat. In gutem Guano hat man außer den Hauptbestandtheilen der Asche auch das Material, welches organische Wirksamkeit im Boden weckt,

die chemische Bewegung hervorbringt und also vielen Erfordernissen eines vorzüglichen thierischen Düngers genügt.

Die Einführung des Guano in Europa ist zeitlich eine Sache von ausgezeichneter Nützlichkeit. In der Erhaltung menschlicher Excremente sorglos, verlor man dadurch von den Feldern Alles, was im Ackerboden sparsam vorkommt, z. B. Phosphorsäure. Man kann rechnen, daß ein Mensch jährlich 2—3 Kil. Phosphorsäure durch seine Excremente verliert. Die menschlichen Körper bleiben auf dem Kirchhof — dadurch wird dem Pflanzenreiche eine große Menge phosphorsaurer Kalk entzogen. Der Guano ersetzt reichlich diesen Verlust. Durch seine Anwendung wird der Ertrag erhöht, weil man dem Boden die nützlichsten Stoffe zurückgiebt, welche man ihm genommen. Um wie viel, hängt von Umständen ab. Man geht sicher zu weit, wenn man sagt, 1 Kil. Guano erzeuge 2 Kil. Körner mehr.

Der Verlust an Ammoniak, welchen der Guano stets erleidet, will Hellriegel bestreiten, weil, wenn Guano schnell untergepflügt wird, die Bodensäuren das Ammoniak binden. Tief in den Boden gebracht, hat er einen ebenso hohen ansehnlichen Ertrag erhalten, als durch directes Binden des Ammoniaks.

Dazu empfiehlt er Bittersalz und Gyps — die Ammoniaksalze werden an der Luft in saure Salze verwandelt, schwefelsaure Magnesia oder schwefelsaurer Kalk verhindern das Sauerwerden, also die Entweichung des Ammoniaks.

v. Rosenberg-Lipinsky II. §. 406. 424. 448 spricht nur im Allgemeinen über die Anwendbarkeit der künstlichen und käuflichen Dünger und kommt zu folgenden Schlußbetrachtungen:

I. Der Stickstoffdünger und Mineraldünger stellen trotz ihres Düngerwerths mehr oder minder einen einseitigen Dünger dar, und schon als solcher können sie den gut behandelten Stallmist niemals vollständig ersetzen, am allerwenigsten auf die Dauer.

II. Sie können nur lohnend sein:
auf einem Boden, der frei von übermäßiger Nässe ist und in guter Cultur steht; bei günstiger Witterung, als Beidünger zum Stallmist, auf Boden, der noch alte Kraft besitzt und bei dem die Verbesserung seiner mechanischen wie physikalischen Eigenschaften nicht ein Hauptgesichtspunct bei seiner Düngung sein muß.

III. Sie eignen sich mehr für Sandboden und die Gruppe der leichteren Bodenarten.

IV. Hinsichtlich ihrer Unsicherheit empfiehlt sich die gleichzeitige Beigabe von Stallmist, bei Mangel an demselben die gleichzeitige Anwendung und Mischung mehrerer, der Zusatz von so viel humoser Erde, daß die entweichenden Stoffe gebunden werden können; der Schutz der Vorrathshaufen gegen die Witterung; die innige Mischung und Pulverung, die flache Unterbringung und sorgsame Mischung mit der Krume, bei der isolirten Anwendung eines einzelnen Mittels (Guano, Oelkuchen u. s. w.) die Vermeidung zu inniger Berührung mit der Wurzel, die Vertheilung der Gabe in Portionen in solchen Abständen, daß die Pflanzen in ihren Entwickelungsstadien (Bestockung, Schossen, Aehrenansatz) die Elemente ihrer Nahrung reichlich finden.

V. Bei dem hohen Preise eignen sie sich nicht zur Anwendung im Großen.

VI. Hauptsächlich aber ist ihre Wirkung von der Gunst der Witterung bedingt. Ueber die anzuwendenden Mengen lasse sich nichts Genaues angeben.

Reuning spricht im Allgemeinen gegen die Bestimmung des Werths der Dungstoffe nach dem Stickstoffgehalt und erörtert alsdann, wie dadurch namentlich die Meinung entstanden sei, als sei der Guano ein Universaldungmittel.

Liebig habe vergebens schon auf der Versammlung der Landwirthe in Nürnberg dagegen gesprochen und den baldigen Ruin der Guanowirthschaften prophezeit. Wenige Jahre hätten genügt, um bei Vielen die Lehre Liebigs in Anwendung zu bringen, welche vielleicht heute noch in thesi sie bestritten. Die ersten Zweifel an der Universalwirksamkeit des Guano seien auf einem Gute erwachsen, welches, in geringer Kraft stehend, durch den Guano in die Höhe gebracht werden sollte. Jetzt arbeite daselbst eine Knochenmühle. Auf einem anderen Gute sei die Düngerproduction gestiegen, dennoch der Klee nicht mehr gediehen — ein Versuch mit Aufstreuen von Superphosphat habe dem Uebel abgeholfen.

Auch die glänzendste Periode vermochte nicht, dem Guano eine Anwendung auf Wiesen zu sichern, alle Versuche schreckten ab — der Guano hält nicht aus, sagte man, er hält allerdings aus in seiner Eigenschaft, Nährstoffe im Boden rasch in die Pflanzen überzuführen und denselben zur Verarmung zu bringen, wo man die gesammte Wirkung nur diesem einseitigen Dünger zuzuschreiben geneigt ist. Man kann getrost behaupten, daß die Ernten in den ersten Jahren nach starker Guanodüngung sich sehr auffallend gesteigert haben, nicht aber, daß die Ertragsfähigkeit eines Gutes durch solchen sich gehoben hat; im Gegentheil, man bessert den Schaden nach Kräften aus, indem man im größeren Maße die Guanofelder mit Knochenmehl wieder in Stand zu setzen bemüht ist. Ganz anders die Erfolge da, wo man die Kräftigung der Felder hauptsächlich auf Knochenmehl basirt; hier steigen die Erträge sichtbar von Jahr zu Jahr.

Es kann und soll nicht geleugnet werden, daß auf manchen Feldern Guano sich lohnend und wesentlich wirksam zeigt, wo Knochenmehl kaum Erfolg gewährt; es sind dies Bodenarten, wo der Vorrath an Mineralstoffen vorerst noch ausreichend ist und wo der Stickstoff deren raschere Auflöslichkeit bewirkt und in die Pflanze überführt, aber es ändert dies nichts an dem Gesetz.

Der Guano steigert die Erträge, er beschleunigt die Umwandlung der Bodenstoffe und führt somit, für sich allein angewendet, zur beschleunigten Verarmung des Bodens, wenn nicht die durch ihn in größerer Menge ausgezogenen mineralischen Bestandtheile wieder durch größere Mengen davon ersetzt werden, also neben dem Guano reichlicher Ersatz der Mineralstoffe stattfindet.

Die Schlußfolgerungen aus den hier mitgetheilten Ergebnissen von 76 aus der Praxis entnommenen, ohne Vorurtheil ermittelten Thatsachen sind:

1) Daß die Wirkung eines jeden der angewendeten Dungmittel abhängig gewesen ist von der Bodenbeschaffenheit der Felder. Dieselbe Menge Knochenmehl, Rapsmehl oder Guano brachte auf verschiedenen Feldern eine ganz ungleiche Wirkung hervor. Mit der einfachen Menge von jedem dieser Dungmittel wurde auf den Feldern des Herrn Hoffmann in Cunersdorf ein weit höherer Ertrag erhalten, als mit der doppelten Menge der nämlichen Dungmittel auf den Feldern des Herrn Träger in Ober-Bobritzsch.
2) In allen den Fällen, wo das Knochenmehl eine Wirkung hervorbrachte, wirkte auch der Guano günstig ein.
3) Die Wirkung beider stand in keinem Verhältniß zu ihrem Stickstoffgehalte.
4) In fünf Versuchen und 61 Fällen brachte das an Stickstoff ärmere und an Phosphorsäure reichere Dungmittel (Knochenmehl) höhere Erträge an Stickstoff hervor, als die an Stickstoff reicheren und an Phosphorsäure ärmeren (Guano und Rapsmehl).

Es ergiebt sich hieraus:

a) daß der Werth eines Dungmittels nicht berechnet werden kann nach seinem Stickstoffgehalt;

b) daß die Erschöpfung der Felder eine zusammengesetzte Erscheinung ist und der Erschöpfung an Stickstoff nicht zugeschrieben werden darf;

c) daß die Zufuhr von Mineralbestandtheilen (in dem beobachteten Falle an Phosphorsäure) wichtiger für den Feldbau als die Zufuhr von Stickstoffverbindungen ist;

d) daß die intensive Cultur nicht auf der Stickstoffzufuhr beruht.

v. Liebig, 7. Auflage II. 267 ff. Vergleicht man die Zusammensetzung verschiedener Samenaschen, so sieht man sogleich, daß die unverbrennlichen Bestandtheile des Guano kein vollständiges Ersatzmittel für die in dem Samen ausgeführten Bodenbestandtheile sind.

Der Hauptunterschied gegen die Samen von Weizen, Bohnen, Erbsen und Raps liegt in dem Mangel an Kali und Bittererde. Die Wichtigkeit der letzteren ist noch nicht festgestellt; daß sie überwiegend im Samen und nicht im Stroh sich findet, beweist ihre Wichtigkeit für den Samen. Man schreibt die Wirkung des Guano dem Ammoniak und den anderen stickstoffhaltigen Verbindungen zu, aber die Versuche, wie Reuning sie mittheilt, beweisen das Gegentheil. So wenig für viele Fälle die Wirkung des Ammoniaks bezweifelt werden kann, ebenso wenig läßt sich bestreiten, daß in vielen anderen Fällen die Hauptwirkung den anderen Bestandtheilen des Guano zugeschrieben werden muß.

Eine dem Gehalte des Guano gleiche Menge Knochenmehl besitzt nicht dieselbe Wirkung, auch nicht eine Mischung von Knochenmehl mit Ammoniaksalzen in dem Verhältniß, daß der Gehalt an Stickstoff und Phosphorsäure gleich ist. Der Hauptunterschied liegt in der Raschheit der Wirkung. Der Grund davon ist der Gehalt des Peruguano an Oxalsäure, welche häufig 6—10 % beträgt. Befeuchtet und sich selbst überlassen, verschwindet nach und nach die Oxalsäure und es vermehrt sich der Gehalt an löslicher Phosphorsäure; durch Vermittlung des in Guano vorhandenen schwefelsauren Ammoniaks zersetzt sich der phosphorsaure Kalk in oxalsauren Kalk und in phosphorsaures Ammoniak.

In dieser Beziehung ist der Peruguano eine sehr merkwürdige Mischung, welche für die Zwecke der Pflanzenernährung nicht sinnreicher hätte ausgedacht werden können, denn seine Phosphorsäure wird erst im feuchten Boden löslich und verbreitet sich alsdann in demselben in Form von phosphorsaurem Kali, Natron und Ammoniak.

Die Wirkung des Guano läßt sich darum weit eher mit der einer Mischung von Kalksuperphosphat, Ammoniak und Kalisalzen vergleichen. Auf kalkreichem Boden hat er aber einen entschiedenen Vorzug, insofern das Kalksuperphosphat in Berührung mit dem kohlensauren Kalk des Bodens sogleich in neutrales Kalkphosphat übergeht, welches an dem Orte, wo es sich bildet, ein anderes Lösungsmittel bedarf, um sich weiter zu verbreiten, während sich das phosphorsaure Ammoniak im Kalkboden ziemlich ebenso verbreitet, wie wenn kein kohlensaurer Kalk darin vorhanden wäre. Das beim Befeuchten des Guano entstehende phosphorsaure Ammoniaksalz verliert an der Luft ein Drittel seines Ammoniaks, woher es kommt, daß der ganz trockne Guano ohne Veränderung sich hält, während der (betrügerisch) befeuchtete immer ärmer an Ammoniak wird. Vor dem Gebrauch mit etwas schwefelsäurehaltigem Wasser benetzt, geht die Umwandlung schon in wenig Stunden vor sich.

Daher wirkt der Guano nicht bei trocknem Wetter, bei Nässe auch nicht, weil die Oxalsäure als Ammoniaksalz durch das Regenwasser ausgewaschen wird und keine Phosphorsäure löslich gemacht wird. — Durch die Schwefelsäure beugt man dem vor, weil alle Phosphorsäure löslich gemacht wird.

In der Sicherheit seiner Wirkung läßt sich der Guano nicht mit dem Stallmist

vergleichen; der Guano giebt dem Felde nicht alle Bestandtheile der Ernten. Guano und Stallmist ersetzen Alles.

In den Mehrerträgen nach Guano wird, wie sich von selbst versteht, mit den Guanobestandtheilen ein Theil des Vorraths der anderen Nährstoffe hinweggenommen und die Wirkung des Guano muß bei Wiederholung der Düngung in eben dem Verhältnisse schwächer werden, als die Menge dieser anderen Nährstoffe abnimmt.

Die Wirkung des Guano in Beziehung auf die Erhöhung der Kornerträge setzt immer die Anwesenheit einer hinlänglichen Menge von Kali und Kieselsäure im Boden voraus und auf einem an Kali und Bittererde reichen Felde lassen sich durch Guano allein eine Reihe von aufeinanderfolgenden Ernten in solchen Gewächsen erzielen, welche vorzugsweise Kali und Bittererde aus dem Boden bedürfen (Kartoffel).

Wiesen und Felder werden durch Kali allein oft so sehr an Kieselsäure und Kali erschöpft, daß der Boden auf viele Jahre seine ursprüngliche Ertragsfähigkeit verliert.

In mancher Gegend mischt man den Guano mit Gyps, welcher ihn vertheilt und leichter verbreiten läßt; eine Verminderung der eigentlich chemischen Wirkung der Ammoniaksalze findet dabei nicht statt; der Gyps setzt sich mit der Oxalsäure und dem phosphorsauren Ammoniak um in schwefelsaures Ammoniak, phosphorsauren und oxalsauren Kalk, der phosphorsaure Kalk bildet einen feinen, leicht aufnehmbaren Niederschlag — allein es wird nur ein kleiner Theil von Phosphorsäure in diesen Zustand übergeführt und durch die Entfernung der Oxalsäure die nützliche Wirkung derselben zur Verbreitung der Phosphorsäure aufgehoben. Zweckmäßiger ist die Anfeuchtung mit Wasser, welchem etwas Schwefelsäure zugesetzt ist und nach 24 Stunden die Mischung mit Sägspänen, Torfkleie und Modererde, das Regenwasser bildet aus dieser Mischung phosphorsaures Ammoniak, welches langsam in den Boden dringt.

Auf kaliarmem Boden ist die Mischung mit Holzasche nützlich, da sich kohlensaures Ammoniak und phosphorsaures Kali bildet.

289. Der Baker- und Jarvisguano zeichnen sich durch ihre Reaction und durch ihre größere Löslichkeit vor anderen aus, sie enthalten nur wenige Procente einer stickstoffhaltigen Substanz, keine Harnsäure, sodann geringe Mengen von Salpetersäure, Kali, Bittererde und Ammoniak. Der Bakerguano enthält bis 80 %, der Jarvisguano 33—34 % phosphorsauren Kalk, letzterer außerdem 44 % Gyps, in ihrer Verbreitbarkeit stehen sie dem Knochenmehl, bei gleicher Feinheit des Pulvers unter allen neutralen Phosphaten am nächsten, und ihre Beschaffenheit gestattet dem Landwirth, der ihre Wirkung beschleunigen und erhöhen will, besonders leicht ihre Ueberführung in Superphosphate durch Zusatz von verdünnter Schwefelsäure (auf 100 Th. Bakerguano 20—25 % concentrirte oder 30—40 % sog. Kammersäure) zu bewerkstelligen.

Chem. Briefe 198. Man kann bei der Vergleichung der Wirkung des Guano, Knochenmehls und Chilisalpeters zur Zeit der Ernte oder nach Ablauf eines Jahres nicht einen Strich unter die Rechnung machen und sagen: der Guano oder der Chilisalpeter sind besserer Dünger als das Knochenmehl, weil so und so viele Pfunde mehr Korn mit dem ersteren geerntet worden sind als mit dem anderen. Der gesunde Menschenverstand lehrt, daß man die Wirkung einzelner Dungmittel nach dem Zustand beurtheilen müsse, in welchem sie das Feld hinterlassen.

Man kann Guano mit Chilisalpeter und Knochenmehl oder Phosphorit in ihrer Wirkung nur der Zeit nach beurtheilen; man muß die Nachwirkungen in Anschlag

bringen. Wenn der Ansteller von vergleichenden Versuchen mit Guano und anderen Dungmitteln, im Fall der Guano im ersten Jahr die stärkste Wirkung gehabt hat, auf den größeren Stickstoffgehalt im Guano hinweist und den Schluß daran knüpft, daß eben dieses Stickstoffgehalts wegen die Wirkung größer gewesen sei, so muß man ihn fragen: warum er denn nicht mit derselben Ammoniakmenge, die sich im Guano befand, auf einem gleichen Land ebenfalls einen vergleichenden Versuch angestellt, und in dieser Weise eine Elle sich verschafft hat, um die Wirkung des Ammoniaks im Guano zu messen.

Dies ist bis jetzt von keinem dieser Versuchansteller geschehen, so wie sie denn auch dem Landwirth verschweigen, daß die ausgedehntesten und genauesten Versuche von Lawes, Kuhlmann u. A. darthun: daß ein Pfund Ammoniak im Guano eine fünfmal größere Wirkung hat als ein Pfund Ammoniak in der Form eines Ammoniaksalzes. Es ist einleuchtend, daß diese stärkere Wirkung nur daher kommt, daß das Ammoniak im Guano begleitet ist von Materien, welche ebenfalls wirken, und wenn deren Wirkung mindestens viermal größer ist als die des Ammoniaks für sich, so handelt man doch offenbar weise, wenn man, überall wo man Ammoniak geben kann und geben will, dafür sorgt, daß jene Stoffe dabei sind, damit auch in diesen Fällen seine Wirkung die fünffache sei.

(Ueber die Wirkung des reinen Ammoniaks ist gar nichts bekannt.)

§. 55.

Von der Düngung mit Knochen und Phosphaten.

Thaer, Rat. Landw. II. 249. Mit Kalk vermischt werden die Knochen mürbe und lassen sich leicht zermalmen; so bereitet, thun sie auffallend gute Wirkung. Die Asche der gebrannten Knochen ist freilich als Düngungsmittel nicht ganz unwirksam, besteht aber doch nur aus phosphorsaurem Kalk, aus welchem aller Leim ausgetrieben ist.

Schübler II. 165. Die Knochen wirken im fein pulverisirten Zustand als Kuochenmehl als sehr kräftiges Dungmittel; sie enthalten 26, 30, 40—54 % animalische, in Wasser durch Fäulniß auflösliche Stoffe, und da die phosphorsaure Kalkerde in Humussäure selbst etwas auflöslich ist, so läßt sich von ihnen in doppelter Beziehung eine wohlthätige Wirkung auf die Vegetation erwarten.

1 Ctr. soll so viel wirken als 28 Ctr. Dünger; in Würtemberg wird auf 1 w. Mg. von 28968 paris. Quadratschuh 3, 4—5 Ctr. genommen.

Burger I. 93 erwähnt der Versuche mit Knochen als Dungmittel, glaubt aber, daß die Kosten in keinem Vergleich zu der Wirkung stehen, da die Gallerte mit der erdigen Substanz eine innige Vermischung im Boden bilde, die nur nach Jahren sich auflöse und das Zerkleinern zwar helfe, aber zu theuer sei.

v. Schwerz, Pract. Ackerb. 61. Durch die allmähliche Zersetzung des Fettes und der Gallerte vermittelst des Kalkstoffs, welchen die Knochen enthalten, bilden sie eine ammoniakalische Seife, welche der wirksamste Bestandtheil des Düngers ist. Selbst nach geschehener Extraction der fetten Theile soll ihre Wirkung nicht unbedeutend sein. Da sie indeß kaum etwas mehr als Kalktheile enthalten, so läßt sich von ihrem Gebrauche in diesem Zustande nicht viel mehr als von dem Kalk erwarten, der auf erschöpftem Boden nur wenig, auf kraftvollem aber, oder zugleich mit Dünger aufgebracht, sehr stark wirkt. Knochenmehl aus frischen Knochen wirkt nicht bloß als Nahrung vermittelnd, auflösend, sondern auch als selbst nährend. Man schätzt das Mehl in diesem Zustand den Hornspänen gleich. Wahrscheinlich ist es zu allen Vegetabilien brauchbar. Mit Vortheil kann es nur über grünende

Saaten gestreut werden. Man nimmt 4—6mal so viel als man Getreide zur Saat braucht. Die zermalmten Knochen müssen auf jeden Fall erst mit ätzendem Kalk vermischt, dann in Haufen aufgesetzt und benetzt werden.

Nach einigen Monaten der Ruhe sind sie gut. Grobe Knochen zur physikalischen Verbesserung des Thonbodens werden flach untergepflügt und äußern ihre Wirkung erst im zweiten Jahre.

Geyer 25. Die Knochen enthalten nebst etwas Fett und einer weißen Erde fast die Hälfte ihres Gewichts von einer Art von Leim, der sehr gut düngt. Je feiner die Knochen vermahlen sind, um so schneller und kräftiger wirken sie, besonders wenn das Mehl mit gebranntem Kalk eine Zeit lang in Haufen gelegen hatte. Doch zeigt sich die Wirkung nicht immer im ersten Jahre. Auch ist Mahlen theuer und beschwerlich. Allein es wird immer nützlicher sein, die Knochen in dieser Art zu verwenden, als sie ganz auf das Feld zu bringen, wo sie erst nach vielen Jahren verwittern.

v. Pabst I. 208. Die Hauptbestandtheile der Knochen sind stickstoffhaltige Gallerte oder Knorpel nebst etwas Fett, und phosphorsaurer Kalk. Die Gallerte ist zwar schwer auflöslich, indessen erfolgt die Auflösung doch nach und nach und kann durch zweckmäßige Behandlung beschleunigt werden. Die der Gallerte beraubten Knochen können die Wirkung nicht haben, wie die frischen. Sie äußern jedoch auch, wenigstens in vielen Fällen, eine Wirkung, welche alsdann hauptsächlich der phosphorsauren Kalkerde zuzuschreiben ist. Den verkleinerten Knochen eine mehr mechanische Wirkung zuzuschreiben, ist irrig. Er empfiehlt das Vermengen der Knochen vor dem Gebrauche mit Jauche, feuchter Asche, selbst Stallmist zur Erreichung einer gewissen Gährung. — Selbst in England ist man über die Art der Anwendung der Knochen noch nicht im Reinen. In Bezug auf den Boden ist man wohl darüber einig, daß das Knochenmehl mehr auf trocknem und warmem, als nassem, thonigem und kaltem Boden wirksam sei. Feuchtigkeit ist jedoch zur Auflösung nothwendig. Daß das Knochenmehl oft gar nicht auf anscheinend dafür passenden Localitäten wirkt, kann in der geringen Menge, oder der schlechten Beschaffenheit oder darin liegen, daß der Boden an dem Hauptbestandtheil, dem phosphorsauren Kalk, genug hat.

In England düngt man zu Turnips und auf später aufzubrechendes Grasland; es wirkt aber noch auf die folgenden Halmfrüchte. Es darf nicht tief untergebracht werden.

Je feiner gemahlen, je weniger braucht man, um so kürzer ist aber auch die Wirkung. In England rechnet man 20—30 Buschel auf den engl. Acker oder 8—12 Scheffel (700—1050 Pfd. auf den pr. Mg.), von welcher Quantität man die gleiche oder noch bessere Wirkung als von einer Mistdüngung hatte. Auch zu Kartoffeln und zu Raps wirken die Kartoffeln gut.

Sprengel 173. In England will man durch die Düngung mit Knochen die Erträge verdoppelt und verdreifacht haben — seit der Einfuhr des Guano wird aber weniger daselbst eingeführt. — Warum macht diese Düngung bei uns keine Fortschritte? — Ich bin der Meinung, daß es unserem Boden, wo die Knochendüngung nicht anschlägt, noch nicht an Knochenerde fehlt, während der englische Boden durch den oft wiederkehrenden Anbau des Weizens so sehr von diesem Körper erschöpft ist, daß er nur durch die Düngung mit Knochen oder der darin enthaltenen phosphorsauren Kalkerde zu neuer Kraft belebt werden kann; denn daß es hauptsächlich diese Substanz ist, welcher die Knochen ihre düngende Eigenschaft zu verdanken haben, geht aus dem Umstande hervor, daß selbst gebrannte Knochen, worin also die sämtlichen stickstoffhaltigen Körper zerstört sind, ein vortreffliches Dungmittel

sind. Hiervon habe ich mich durch comparative Versuche nicht nur ein, sondern mehrere Male überzeugt. Noch mehr, auch diejenigen Knochen düngen, welchen man durch längeres Kochen mit Wasser die Knorpelsubstanz entzieht, so die Schafknochen, die bei der Papier- oder Leimfabrikation dienten. (In seiner Chemie huldigte Sprengel noch der Ansicht, daß die stickstoffhaltigen Bestandtheile das eigentlich Düngende seien.) Ich habe sehr oft die nützliche Wirkung auf Boden gesehen, welche keine phosporsaure Kalkerde hatten, so wie daß da, wo es genug davon gab, die Düngung nutzlos war; zur Wirkung gehört aber Humus- oder Kohlensäure im Boden, welche das Auflösungsmittel ist.

Auch in Meklenburg hilft diese Düngung nicht, weil der Mergel, welchen man dort seit 30 Jahren anwendet, viel phosphorsaure Kalkerde enthält.

Trotzdem ist aber nicht in Abrede zu stellen, daß die Knochen auch noch durch die anderen darin enthaltenen Stoffe nützlich wirken, besonders durch die stickstoffreichen Knorpel, welche den Werth der Knochen als Düngungsmittel erhöhen; aber auch das Fluorcalcium, was sie in geringer Menge besitzen, dürfte zu ihren düngenden Körpern gezählt werden müssen, weil die Menschenknochen, welche davon am meisten haben, am wirksamsten sind. Daß jedoch außer der phosphorsauren Kalkerde die Knorpelsubstanz die wichtigste Rolle spielt, geht daraus hervor, daß sie $\frac{1}{3}$ ihres Gewichts beträgt und 16—17 % Stickstoff enthält. 1000 Pfd. Knochenpulver, eine starke Düngung, geben dem Morgen 50—55 Pfd. Stickstoff, was etwa dem Bedarf einer Weizenernte entspricht. Alte, lange an der Luft gelegene Knochen wirken daher nicht so gut.

Außerdem wirken aber auch noch die Knochen durch ihr Natron und Kochsalz, sowie durch die phosphorsaure Kalkerde. Fett und Mark kommt dagegen nicht in Betracht.

Hinsichtlich des Stickstoffs sind die Rindviehknochen die besten, hinsichtlich der phosphorsauren Kalkerde die der Schafe und Pferde.

Das Knochenpulver muß ganz fein sein; je gröber, um so mehr, je feiner, um so weniger braucht man; vom feinen 7—800, vom groben 12—1500 Pfd., wenn man gleich im ersten Jahre gute Wirkung haben will. Schwerer Thonboden braucht mehr, als leichter und auf humusarmem Boden muß das Pulver zuvor mit humusreicher Erde gemischt sein, da die schwer lösliche phosphorsaure Kalkerde nur durch die Humussäure und Kohlensäure sich lösen kann, und erstere auch das sich entwickelnde Ammoniak neutralisiren muß. Wo Humus und Feuchtigkeit fehlt, wirken die Knochen nicht. Auch durch Harn kann man das Knochenpulver besser zersetzen lassen; die Mischung mit Aetzkalk dagegen oder das Faulenlassen durch Befeuchten ist nicht zu rathen, weil dadurch das Ammoniak verloren geht.

Am besten wirkt es, wenn es recht nahe an die Wurzeln kommt, weshalb es mit der Saat eingeeggt oder übergestreut wird. 700 Pfd. wirken noch nach 3 Jahren, im ersten jedoch am meisten, wenn das Wetter nicht zu trocken ist. 2 Ctr. werden 5 Ctr. trocknem Miste gleich gerechnet.

Am meisten werden dadurch die Gewächse gefördert, welche viel Stickstoff, Kochsalz, phosphorsauren Kalk und Talk haben, als: Kohl- und Rübenarten, Weizen, Klee, Bohnen, Erbsen und Wicken, woraus man sieht, daß die Knochen ebensowohl durch die Knorpel, als durch die phosphorsaure Kalk- und Talkerde und das Kochsalz düngen. Auf Wiesen locken sie die Wicken- und Kleearten hervor und erzeugen fettes, vom Vieh gern gefressenes Gras. Sie sollen Würmer und Insecten erziehen, sicher aber nicht, wenn sie mit humusreicher Erde gemischt waren.

Einen strengen Thonboden durch grobe Knochen lockern, würde wohl zu theuer sein.

v. Liebig 241. Die Wichtigkeit der Knochendüngung ist für Jedermann einleuchtend. Die Knochen der Menschen und Thiere stammen von dem Apatit, der in fruchtbarem Boden niemals fehlt, aus dem Boden geht die Knochenerde in das Heu und Stroh, überhaupt in das Futter über, was die Thiere genießen. Wenn man nun in Anschlag bringt, daß die Knochen 55 % phosphorsauren Kalk und Bittererde enthalten, und annimmt, daß das Heu so viel davon als das Weizenstroh enthält, so ergiebt sich, daß 8 Pf. Knochen so viel phosphorsauren Kalk, als 1000 Pfd. Heu oder Weizenstroh enthalten, oder 20 Pfd. so viel Phosphorsäure, als in 1000 Pfd. Weizen= oder Haferkörnern sich vorfindet.

Die Düngung eines Morgen Landes mit 60 Pfd. frischen Knochen reicht hin, um 3 Ernten (Runkeln, Weizen, Roggen) mit phosphorsauren Salzen zu versehen. Die Form scheint aber dabei nicht gleichgültig zu sein. Je feiner und je inniger gemischt mit dem Boden, um so leichter assimilirbar. Das beste Mittel wäre ihre Zersetzung mit Schwefelsäure. — Der Rückstand der Knochen aus Leimfabriken ließe sich wohl gut verwerthen. — Eine Auflösung der Knochen in Salzsäure im Herbste oder Winter auf den Acker gebracht, würde nicht allein dem Boden einen wesentlichen Bestandtheil, sondern auch die Fähigkeit geben, alles Ammoniak, was in dem Regenwasser in Zeit von 6 Monaten auf den Acker fällt, darauf zurückzuhalten.

Hlubeck, Statik 412 ist dafür, daß die unorganischen Bestandtheile der Knochen bei der Wirksamkeit derselben nur eine untergeordnete Rolle spielen, welche in der Verminderung der Cohäsion des Bodens, also in der schnelleren Austrocknung und Erwärmung, so wie in der Neutralisirung oder Bindung der Säuren besteht. Die Wirksamkeit der Knochen muß aus ihrem Gehalte an Stickstoff und Kohlenstoff erklärt werden. Deshalb können sie nur als feines Pulver und nur da angewendet werden, wo die Bedingungen der Gährung: Wärme, Feuchtigkeit und Luft gegeben sind; ohne diese beiden Bedingungen bleibt die übertrieben angepriesene Wirkung der Knochen ohne allen Erfolg.

Wird die Knochendüngung zu Pflanzen angewendet, die wenig Stickstoff zu erzeugen vermögen, wie Getreide, so bleiben sie trotz dieser Bedingungen von geringer Wirksamkeit; folgen aber sehr stickstoffreiche Pflanzen darnach, so zeigt sie sich erst von Bedeutung.

100 Pfd. Knochenmehl sind 247 Pfd. Rindsexcrementen gleich und haben einen landwirthschaftlichen Ausnutzungswerth von 25 Kr., während sie 30—36 Kr. kosten. Erwägt man, daß ihr Preis noch steigen wird, so begreift man nicht, daß noch heutzutage die Repräsentanten der landwirthschaftlichen Intelligenz in Deutschland bei ihren Zusammenkünften so viel Wesen mit der Knochendüngung machen.

Wend hielt sie für ein bloßes Lockerungsmittel des Bodens.

Dombasle fand ihre Wirkung ungünstig; v. Voght, Körte, Pabst und Lengerke fanden sie unwirksam, Ebner als eines der besten Düngungsmittel.

Derosne setzt 3 Pfd. gleich 1 Ctr. Pferdemist; v. Ehrenfels 1 Ctr. gleich 12 Ctr. Stallmist. Nach englischen Angaben ist das Verhältniß zum Stallmist wie

7 : 5 in Beziehung auf die Güte des Korns,
5 : 4 = = = = Menge des Korns und
3 : 2 = = = = Dauer der Wirkung.

Eine englische Commission entschied sich dahin, daß:

1) das Knochenmehl nur auf einem Sand=, Kalk=, Kreide= und Torfboden als ein schätzbarer Dünger erscheine, dagegen auf einem schweren Boden wirkungs=

los bleibe (auf bündigem Boden soll es nur wirken, wenn 45—60 Busch. angewendet werden und der Boden humusreich ist);

2) mit Stallmist vermengt am wirksamsten sei;

3) daß es in dem Falle, als es mit anderem Dünger nicht gemengt wird, mit dem Samen ausgestreut werden soll;

4) daß von gemahlenen Knochen 25 Buschel und von ausgemahlenen 40 B. pro Acker anzuwenden sind, wenn es wirken soll.

Nach Erfahrungen in Schweden wirkt es nur auf trocknem, nach deutschen Angaben nur auf feuchtem Boden, nach französischen Erfahrungen sind die gekochten Knochen wirksamer, als die ungekochten.

Der Domänenpächter Meier erntete 97 Pfd. Kartoffeln auf ungedüngtem und ebensoviel auf mit Knochenmehl gedüngtem Versuchsland.

Nach Lampadius wirkt es nur, wenn 3—4 Scheffel (à 225 Pfd.) auf 150 □° angewendet werden und nach meinen Versuchen wirkte es nur auf den Hanf und zwar besser als Mist.

(Hanfkörner haben unter den Culturpflanzen den höchsten Gehalt an Phosphorsäure. D. H.)

Landwirthschaft I. 179 wird wiederholt, daß die Wirksamkeit der Knochen nur auf der animalischen Substanz beruhe und die anzuwendende Menge auf 1907 Pfd. pro Joch angegeben, um den Stickstoffbedarf zu decken.

Boussingault 59. Die Knochen sind für die Landwirthschaft bestimmt, nachdem man ihnen das in ihren Markröhren und Fettzellen enthaltene Fett entzogen hat. Man muß sie als einen Dünger von sehr langer Wirksamkeit betrachten, da die animalische Substanz, welche sie enthalten, durch eine Kalkhülle geschützt, sich nur sehr langsam verändert. Man rechnet in England zu Turnips 52 Hectoliter pro Hectare. Die Meinung, als dünge in den Knochen das Fett, wie Schwerz glaubt, ist nicht richtig. Das Fett bildet im Boden eine Art Kalkseife und hindert so die Zersetzung der Knochen, so daß sie fast gar keine Wirkung hervorbringen. Entfettete Knochen zersetzen sich viermal so schnell. Fettsubstanzen können nicht als Dünger wirken, wie ich mich bei Weizen mit Rüböl überzeugte, Versuche, welche ich machte, weil ein Landwirth die Wirkung der Oelkuchen dem Fett zuschrieb.

98. In Stücken von 1—2 Cubicdecimeter dauert die Wirkung der Knochen 1—2 Jahre.

Man hat die Wirkung des mit Schwefelsäure erhaltenen zweifach phosphorsauren Kalks auf die Ernten seiner Auflöslichkeit im Wasser zugeschrieben, wodurch er um so leichter assimilirt werde. Diese Ansicht ist jedoch nicht haltbar; denn der zweifach phosphorsaure Kalk würde durch seine freie Säure selbst die Organe der Pflanzen, mit welchen sie in Berührung kommen, zerstören; es wird vielmehr unmittelbar, nachdem es in den Boden gebracht worden, seine freie Säure durch den vorhandenen kohlensauren Kalk verlieren; man pflegt darum auch wohl, bevor man die Auflösung aufs Land bringt, die freie Säure durch Kreide oder Holzasche zu neutralisiren. Der durch die Schwefelsäure erreichte Vortheil besteht in der feinen Vertheilung und der Erhaltung der Gallerte.

Wolff 425. Die günstige Wirkung der Knochen kann nur durch die beiden durchaus vorherrschenden Bestandtheile, den phosphorsauren Kalk und die organische stickstoffhaltige Materie bedingt sein; welchem von diesen beiden eine vorzugsweise große Bedeutung beizulegen sein möchte, darüber läßt sich von vornherein kein bestimmtes Urtheil fällen, es kommt Alles auf die Verhältnisse an, unter denen die Knochen als Dungmittel angewendet werden.

1) Auf Neuland, auf Wiesen und überall, wo bisher noch nicht viel Stall-

mist angewendet wurde oder überhaupt nicht viel Phosphorsäure im Boden ist, wirkt das Knochenmehl vornehmlich durch seine Phosphorsäure.

2) Desgleichen wirkt es oft durch seine Phosphorsäure günstig, wenn es mit Schwefelsäure behandelt oder aus gedämpften Knochen dargestellt ist, weil alsdann der phosphorsaure Kalk sehr fein zertheilt und in der Bodenfeuchtigkeit leicht löslich ist, so daß es auch günstig wirken kann, wenn schon phosphorsaurer Kalk da war, aber nicht in so passender Form.

3) Bei Pflanzen, die besonders viel phosphorsauren Kalk verlangen — Rüben und vielleicht auch die Knollengewächse — wird die Phosphorsäure auch bei wiederholter Knochendüngung günstig wirken.

4) Gleichzeitig wirkt in allen diesen Fällen auch der Stickstoff mehr oder weniger günstig, ausschließlich aber ist die Wirkung durch den Stickstoff da bedingt, wo das Knochenmehl zur Cultur der Halmfrüchte auf einem seit langer Zeit cultivirten Felde und zwar wiederholt als mehrjährige ganze oder halbe Düngung angewendet wird, weil in diesem Falle die Phosphorsäure schon reichlich vorhanden sein wird. Will man in diesem Falle mit Knochenmehl düngen, so darf man die anzuwendende Menge nur nach dem Stickstoffgehalt bestimmen, d. h. man darf nicht 150 Kil. Knochenasche auf 1 Hectare ausstreuen, sondern man muß das Pulver von 1000—2000 Kil. unverwitterter Knochen anwenden. Es ist jedoch zu beachten, daß eine gewisse Menge Stickstoff in den Knochen gewöhnlich eine bessere Wirkung zeigt, als dieselbe Quantität, wenn sie in dem gewöhnlichen Stalldünger angewendet wird. 1000 Kil. fein gepulverter, auf die Fläche einer Hectare gestreuter Knochen haben sich oft ebenso wirksam gezeigt, als 35000 Kil. feuchter Stallmist, obschon der Stickstoffgehalt in letzterem bedeutender ist, nämlich sich wie 3 : 1 verhält.

Die Knochendüngung wirkt nicht überall und nicht immer deutlich günstig auf die Vegetation, weil

1) bei Trockenheit das Knochenmehl sich nicht auflösen kann, auch nicht bei Mangel an Wärme.

2) Auf zähem kaltem Thonboden wird daher nur in günstigen Jahren ein Erfolg wahrnehmbar sein und ebenso auf trocknem Sandboden oft die Wirkung versagen.

3) Die sehr groben Knochen zersetzen sich auch bei guter Witterung nur langsam.

4) Die verschiedenartige Zusammensetzung der käuflichen Waare kann die Ursache sein. Frische Knochen müssen ihres Stickstoffgehaltes wegen günstiger wirken, als alte verwitterte, in welchen nur noch 2—3 % Stickstoff sind, dagegen mehr Phosphorsäure, so daß sie für die Fälle passen, wo man die Phosphorsäure als Zweck der Düngung erachten muß.

5) Auch der Gehalt an Fett — oft bis 10 % — ist von Einfluß, weil es das Eindringen und die Zersetzung der Feuchtigkeit hindert und vielleicht auch mit dem kohlensauren Kalk eine Kalkseife bildet, welche als sehr schwer löslicher Körper die Knochen umhüllt. Die entfetteten Knochen sind für den Landwirth werthvoller selbst als die nicht entfetteten, wenn schon ein Theil des Stickstoffs mit ausgezogen wurde, weil sie leichter sich lösen und besser zu behandeln sind.

Der überphosphorsaure Kalk oder das Superphosphat wird besonders als specifisch wirkendes Dungmittel für Turnipsrüben in England geschätzt; er fördert auch, wenn gleich nicht so auffallend, das Wachsthum anderer Rübenarten und der Kartoffeln und unter gewissen Verhältnissen auch die Vegetation der Oelfrüchte und der Cerealien. Im käuflichen Dungmittel ist immer eine bedeutende Quantität Gyps. Als Rohmaterial dienen zur Darstellung rohe Knochen, ausge-

kochte, Knochenasche, Knochenkohle, Coprolithen und Phosphoriten, daher die Zusammensetzung der Fabricate sehr verschieden ist. Zu dem aus Coprolithen bereiteten Dungmittel setzt man wohl auch gepulverte Rapskuchen oder Ammoniaksalze zu, wodurch der Werth des Fabricats wesentlich erhöht wird. In England legt man kein Gewicht darauf, während man in Schottland verlangt, daß ein guter Rübendünger auch 2—3 % Stickstoff als Ammoniak oder in der Form faulender organischer Substanzen enthalte. Boden- und climatische Verhältnisse müssen hier von Einfluß sein.

Die aus den Leimsiedereien mit Salzsäure ausgezognen Knochen — saure Auflösungen von phosphorsaurem Kalk — sind ein sehr billiges Dungmittel, oft fast umsonst zu haben und sollten stets für die Landwirthschaft verwendet werden, entweder direct oder nach ihrer Sättigung mit Mistjauche, Kalk, Asche, fruchtbarer Erde, Teichschlamm. Besonders wird es gut für Wiesen sein, auf dem Acker aber, wenigstens ohne durch ammoniakhaltige Flüssigkeiten gesättigt zu sein, oder ohne Beimischung stickstoffhaltiger Substanzen nicht so gute Dienste thun.

685. Während man Anfangs 2—3000 Kil. grob gestoßene Knochen anwendete, erzielt man jetzt dieselben Erfolge mit der Hälfte, selbst dem Sechstel, nachdem man die Mittel kennen gelernt hat, welche nöthig sind zur Unterstützung der Wirkung dieses Düngers. Die Knochen müssen durchaus fein zertheilt sein.

Hunt in London erhitzt die Knochen mit Dampf und gewinnt dabei 5 % Fett als Nebenproduct, die Knochen lassen sich nun fein mahlen und werden dann mit Schwefelsäure behandelt und zwar unter Umdrehen in großen Cylindern. Zur fertigen Masse mischt man feine Knochenkohle, um die überschüssige Säure wegzunehmen. Der Ctr. kostet $3\frac{1}{2}$—4 Thlr. Man wendet 35 % des Gewichts des Wassers Schwefelsäure an. Takerny verfährt ähnlich, aber ohne Rührvorrichtung und deshalb mit 50 % Schwefelsäure; er setzt zu 100 Pfd. angewandter Knochen 60 Pfd. Knochenkohle. Spooner, welcher das anerkannt beste Fabricat hat, nimmt 33—40 Th. Schwefelsäure auf 100 Th. Knochen und befeuchtet die Knochen vorher. 4 Busch. oder 90 Kil. pro engl. Acker (220 Kil. pro Hectare) soll als einjähriger Dünger für Steckrüben von ausgezeichnetem Erfolg sein.

In Deutschland giebt man meist 800—1200 Kil. pro Hectare ohne Anwendung von Schwefelsäure, unvermischt oder mit Erde gemengt, oft nimmt man 5—10 Pfd. Schwefelsäure auf 1 Ctr. Knochenmehl und betrachtet solche Düngung als ausreichend für 3 Jahre. Die Ursache liegt in dem hohen Preise der Schwefelsäure und dem fast ausschließlichen Gebrauch des Knochenmehls zu Wintergetreide. Stöckhardt empfiehlt das Knochenpulver in einfach gebildeter Vertiefung mit 6 Pfd. Wasser auf 1 Ctr. zu begießen und nach und nach 11 Pfd. Schwefelsäure zuzusetzen unter stetem Umrühren. Nach 24 Stunden giebt man abermals 6 Pfd. Wasser und 11 Pfd. Schwefelsäure und läßt die Masse noch 24 Stunden stehen. Dann mischt man feinen Knochenmehlstaub darunter und vermengt die Masse mit der die Umgebung der Vertiefung auskleidenden Asche und Erde.

Die Schwefelsäure dient nur zur besseren Zersetzung; alle Mittel, welche Gleiches bewirken, sind ebenso gut. Das Strehlauer Mehl oder Knochen im Zustand feinsten Mehls wirkt ebenfalls sehr schnell und wird deshalb gesucht, trotzdem die vorher zu Leim ausgezognen Knochen fast die Hälfte des Stickstoffs verloren haben.

Gedämpftes Knochenmehl ist ebenfalls sehr rasch wirksam, ja so rasch, daß man in England oft 7—8 % Kochsalz beimengt, um seine Wirkung zu verlangsamen. Durch das Dämpfen geht (außer Fett, welches ohne Dungwerth) nichts

verloren. Das daraus bereitete feine Mehl wird den billigsten und wirksamsten Knochendünger liefern.

Auch durch Fäulniß kann man die Wirksamkeit beschleunigen. Turner mischt Knochenmehl und Schafmist zu gleichen Theilen und mischt das so erhaltene sehr feine Pulver mit Asche und Erde.

Gedämpftes Knochenmehl mit Jauche befeuchtet und etwa mit 1—2 Pfd. Schwefelsäure benetzt, auf Haufen der Gährung überlassen, reicht vollkommen aus. Hauptsache ist, vollkommenstes Pulver herzustellen und nicht eher anzuwenden, als bis alle Splitter zerfallen.

754 werden 5 Kil. Knochenmehl gleich 13 Kil. Stallmist gehalten.

In kaltem nassem Boden wirkt Knochenmehl zu langsam, nur beim Turnipsbau scheint es unter allen Bodenverhältnissen angewendet zu sein. Wie hinsichtlich des Bodens, so verhalten sich die künstlichen Dungmittel auch in Bezug auf die Witterung.

Hamm I. 467. Werden die Knochen auf den Boden gebracht, so entsteht folgender Vorgang. Das Fett, welches sie enthalten, wird durch die Sonnenhitze flüssig und theilweise von der Erde absorbirt. Sind sie dergestalt auf mechanischem Wege entfettet, so werden die Knochen für die vereinigte Wirkung von Wasser und Luft weit leichter angreifbar und alsdann beginnt ein chemischer Proceß. Das stickstoffhaltige Zellgewebe zersetzt sich und liefert kohlensaures Ammoniak und andere Ammoniaksalze; ein Theil des kohlensauren Ammoniaks geht mit dem Fette eine Seifenbildung ein, d. h. es wird eine seifenähnliche Masse daraus, die von dem Regen in den Boden gewaschen wird, woselbst sie eine düngende Wirkung äußert. Der Ueberrest an Ammoniaksalzen bleibt zurück in den gepulverten Knochen, welche als poröse Körper wirken und $7\frac{1}{2}$ Volumen Ammoniakgas absorbiren. So lange organische Materien in den Knochen bleiben, bringen die nämlichen Ursachen die nämliche Wirkung hervor, allein ihre Thätigkeit wird um so langsamer stattfinden, je fester, dichter und älter die Knochen sind. Sie wird beschleunigt, wenn die Knochen in ein feines Pulver verwandelt werden. Die Knochen wirken deshalb sehr nachhaltig.

Allein abgesehen von der Rolle der thierischen Masse wirken die Knochen auch als Mineralsalze, indem sie zum größten Theil aus phosphorsaurem Kalk bestehen. Das beste Verfahren, dem Boden die durch die Ernten entzogene Phosphorsäure wieder zuzuführen, ist die Düngung mit Knochenmehl. Schon Davy erklärte die Unfruchtbarkeit verschiedener Landstriche im nördlichen Africa, Kleinasien und Sicilien aus dem Mangel an Phosphorsäure, resp. der Erschöpfung daran.

Wenn nun auch die phosphorsauren Erden im gewöhnlichen Wasser unlöslich sind, so lösen sie sich doch darin auf, sobald es Kohlensäure, Kochsalz oder Ammoniak enthält, was wohl immer im Culturboden der Fall ist.

Die Verwendung der Knochen erheischt fast keine andere Vorbereitung als das Zerkleinern, was gewöhnlich auf Stampfmühlen geschieht — er beschreibt ausführlich deren Construction. Tüchtig getrocknet oder gar geglüht lassen sie sich leichter zertheilen, als im frischen Zustand. Sollen sie zugleich den bündigen Boden lockern, so giebt man sie in groben Stücken, bringt sie mit einer seichten Pflugart unter und eggt sie sorgfältig ein, damit sie gleichmäßig und vollständig mit Erde bedeckt werden. Sie wirken auf diese Art erst nach 3 oder 4 Jahren wirklich düngend. Man giebt 5—6 Ctr. Ist das Knochenmehl recht fein, so giebt man $\frac{1}{3}$ weniger. Auf Ackerland ist recht feines Knochenmehl nie länger als ein Jahr, auf Wiesen bis 6 Jahre lang fühlbar. Man streut es entweder im Frühjahr über die

Futterfelder oder giebt es mit den Körnerfrüchten bei der Saat. In England läßt man die Knochen erst gähren und giebt alsdann 6—10 Sch.

Die Güte des Knochenmehls läßt sich, abgesehen von dem Verhältniß des phosphorsauren Kalks, nicht anders bestimmen als durch den Stickstoffgehalt.

Nach Boussingault und Payen haben:

	Stickstoff.	Gleichwerth.	Pfd. pro Morgen.
Entfettete Knochen, an der Luft getrocknet	7,016	5,7	855
Fette, lufttrockne Knochen	6,215	6,43	965
Feuchte Knochen	5,306	7,54	1131

Im Herzogthum Nassau betrachtet man 300—350 Pfd. für ausreichend.

In England soll die Knochendüngung den Stallmist nur ergänzen, man düngt damit vorzugsweise zu Brachfrüchten, zu Getreide mit Stallmist.

Mit Schwefelsäure behandelt wird die Wirkung beschleunigt. — Man nimmt 40 Pfd. Knochenmehl und 20 Pfd. englische Schwefelsäure und 60 Pfd. Wasser, mischt das Ganze tüchtig durcheinander und setzt nach 24 St. noch 850—900 Quart Wasser zu.

Die Schwefelsäure bildet Gyps mit dem Kalk und das dadurch lösliche saure phosphorsaure Kochsalz verbindet sich leicht mit den Basen im Boden und erzeugt auf diese Weise neutralen phosphorsauren Kalk im Zustand größtmöglicher Zertheilung, der folglich von dem mit Ammoniak und Kohlensäure geschwängerten Regenwasser auf das Leichteste aufgelöst zu werden vermag.

Als ein Fehler darf in Deutschland die Verschwendung mit diesem Dungstoff betrachtet werden, da man hier meistens 4—5 Ctr. auf den Morg. nimmt, während, nach Bergmann, es in den allermeisten Fällen genügen sollte, bei Wechselwirthschaft von 4:4 Jahren und bei Dreifelderwirthschaft von 3:3 Jahren den Morgen mit $\frac{3}{4}$, höchstens 1 Ctr. Knochenmehl zu düngen.

Stöckhardt I. 169 erwähnt, daß in Sachsen 1837 die erste Knochenmühle angelegt wurde, welche damals 600 Ctr., 1848 aber schon 15000 Ctr. verarbeitete.

Dem Leimgehalt ist die treibende Kraft zuzuschreiben, welche das feingepulverte Knochenmehl auf das Pflanzenwachsthum ausübt. Bei Abschluß von Feuchtigkeit und Luft fault der Leim nicht.

Die erdigen Bestandtheile, besonders der phosphorsaure Kalk, bewirken namentlich die Entwicklung und Ausbildung der Samen. Daher die reichen Körnerernten nach Knochendüngung. Der kohlensaure Kalk und das Fett kann bei der Wirkung als Dungmittel unberücksichtigt bleiben.

Es enthielten	Reines trocknes Knochenmehl	Knochenmehl aus Abdeckereien	Knochenmehl aus Leseknochen	Fleischknochen mit Flechsen
Wasser	5 Pfd.	11 Pfd.	14 Pfd.	9 Pfd.
Organische Stoffe .	33 "	34 "	28 "	49 "
Stickstoff darin . .	5 "	4,5 "	4 "	6,5 "
Phosphorsaure Erden	53 "	47 "	50 "	36 "
Kohlensaurer Kalk .	8 "	7 "	6,5 "	5 "
Sand, Erde u. s. w.	1 "	1 "	$1\frac{1}{3}$ "	1 "
Ungefährer Geldwerth pro Etnr. . . .	2 Thlr. 3 Ngr.	1 Thlr. 27 Ngr.	1 Thlr. 24 Ngr.	2 Thlr. 6 Ngr.

Die Wirkung des Knochenmehls als Dungmittel hängt zunächst von dem Gehalte desselben an Leim und Knochenerde ab. Es enthält ungefähr 10—12mal

mehr treibende Stoffe, und 80—100mal mehr körnerbildende Stoffe, als das Stroh oder der feste Mist der Thiere, es ist 2½mal ärmer an treibenden Stoffen, dagegen noch einmal so reich an körnerbildenden als der gute Guano, wogegen es den schlechten Guano an Stickstoff sogar 3—4mal übertrifft, während es von diesem wieder durch seinen größeren Gehalt an phosphorsaurem Kalk übertroffen wird. Die Gesammtwirkung von 1 Ctr. Knochenmehl kann etwa der von 25—30 Ctr. Stalldünger gleichgesetzt werden, wogegen 2—2,5 Ctr. davon erforderlich sind, um die Gesammtwirkung von 1 Ctr. peruanischem Guano hervorzubringen. 1 Ctr. Knochenmehl würde hiernach im Stande sein, wenigstens 2—2,5 sächs. Scheffel Roggen (320—400 Pfd.) nebst der entsprechenden Menge von Stroh zu produciren. Bei feinem Knochenmehl dürfte sich in nicht zu bündigem Boden die Wirkung ungefähr so vertheilen, daß sie

im ersten Jahre	25—30	Procent	
= zweiten =	25—30	=	
= dritten =	20—25	=	
= vierten =	10—15	=	beträgt.

Grobes Knochenmehl wirkt länger; in Betreff der Fruchtarten hat man das Knochenmehl eben so für Halm= und Oelfrüchte als für Kartoffeln u. s. w. probat gefunden. Als erste Regel in der Anwendung muß gelten: nur feingepochte und gemahlene Sorten anzuwenden. Bei groben Stücken können sich die inneren Theile nicht lösen, weil sie durch den Leim geschützt werden vor der Feuchtigkeit und Luft. Erbsengroße Stücke können 10, 20 und noch mehr Jahre im Boden liegen. Im Voigtland findet man noch vorweltliche Knochen mit noch etwa 14% Leim, was bei gleicher Zusammensetzung mit den Knochen der jetzt lebenden Thiere der Hälfte der Leimsubstanz entspricht. Daher besonders auf schwerem Boden oft gar keine Wirkung von grobem Knochenmehl. Je schneller die Zersetzung, um so rascher die Wirkung und um so sicherer die Hauptwirkung im ersten und zweiten Jahr. Daher ist das Knochenmehl auf Bodenarten von mittlerer Thätigkeit und zur Herbstsaat angewendet, weit sicherer und vortheilhafter, als auf sehr schweren oder sehr leichten Bodenarten und zur Sommerfrucht. Die Winterfeuchtigkeit wirkt schon vorbereitend für die Auflösung, während bei der Unterbringung im Frühjahr, besonders bei trocknem Wetter, es leicht den ganzen Sommer hindurch unthätig im Boden liegen kann. Daher nimmt man auf schwerem Boden mehr als auf leichtem und darf das Knochenmehl nicht zu tief unterbringen. In Sachsen nimmt man als Ganzdüngung 8—20 Ctr. auf den Acker (2 Mg. preuß.)

Zur Ueberstreu oder als Nachdüngung eignet sich natürlich das Knochenmehl nicht, außer etwa in sehr auflöslichem Zustand. Am besten wirkt es als Zugabe zum Stallmist, wodurch ein halbes Fuder desselben so viel leistet, als sonst ein ganzes. Es dient so zur gegenseitigen Ergänzung und Ausgleichung der Bestandtheile. Im Stallmist fehlt es an Stickstoff, im Knochenmehl an alkalischen Salzen. Durch Mischung mit Jauche oder Sallmist zersetzt es sich leichter. — Er verwirft das Gährenlassen in befeuchteten Haufen nicht ganz und erwähnt ausführlicher die Bereitung des Knochenmehls mit Schwefelsäure, um es schneller wirksam zu machen, und die Behandlung mit Salzsäure; ein befriedigendes Resultat sei aber nur mit feingestampften Knochen, nicht aber mit gröberen Knochenstücken zu erzielen. Die schon erwähnte Methode der Bereitung wird des Nähern beschrieben. (22 Pfund Schwefelsäure auf 1 Ctnr. Knochenmehl.) Auch über das gedämpfte Knochenmehl (Strehlaer) bringt er die gleichen Ansichten, wie Wolff. Weiß gebrannte Knochen können nur dann treibend wirken, wenn sie mit stickstoffhal-

tigen Dungmitteln gemeinschaftlich angewendet werden und ihre körnerbildende Kraft nur dann entwickeln, wenn den Pflanzen außer ihnen zugleich krautbildende, stickstoffreiche Stoffe (Ammoniak, Salpeter) geboten werden; dann erst müssen die Pflanzen kräftig Kraut und Blätter treiben, ehe sie kräftigen und reichlichen Samen erzeugen können. Wo sie dennoch gut wirkten, hat wahrscheinlich der Boden viel Stickstoff enthalten, dagegen an Phosphorsäure Mangel gelitten. Gebrannte Knochen oder Coprolithen mit Schwefelsäure versetzt und mit Ammoniaksalzen gemischt, geben ein sehr gutes Dungmittel („künstlicher Guano").

Die Zuckerkohle sollte immer erst chemisch geprüft werden.

Schließlich giebt er Anhalte zur Prüfung des Knochenmehls.

Schulz-Fleeth 339 entscheidet sich hinsichtlich der Frage über die Art der Wirksamkeit der Knochen dahin, daß die Wahrheit in den meisten Fällen wohl in der Mitte liege, d. h. daß die Wirkung eine combinirte sei aus der Summe der Wirkung der stickstoffhaltigen Substanz und der Phosphorsäure bestehend, daß aber doch die Wirkung der gebrannten Knochen geringer sei, als die der ungebrannten, resp. die der reinen Phosphorsäure geringer als die der Phosphorsäure plus Ammoniak. Phosphorsäure sei zwar in dem Boden nicht genug für die Erzeugung der größtmöglichen Ernte, doch sei so viel sicher, daß für die Cultur der Halmfrüchte auf eine Zufuhr des Stickstoffs vorzugsweise Rücksicht zu nehmen (d. h. natürlich immer nur da, wo es sich um eine, neben der regelmäßigen Düngung mit Stallmist, anzuwendende Dungzufuhr handelt).

Die Wirkung des Knochenmehls wird nie so rasch, wie die des Guano, aber nachhaltiger sein und am besten auf den Bodenarten, wo die der Zersetzung organischer Materien günstigen Bedingungen überhaupt gegeben sind. Er empfiehlt statt der Behandlung mit Schwefelsäure als billiger und vielleicht in jeder Hinsicht mehr zu empfehlen das Vermischen des Knochenmehls etwa ein halbes oder ganzes Jahr mit reichlichster Menge von humoser Erde, welches Gemenge an einem beschatteten Orte beständig feucht (nicht naß) aufzubewahren ist. Als Menge giebt er 2—3 Ctnr. pro Mg. an; 250 Pfd. gutes Knochenmehl liefere nach ihrer Zersetzung so viel Ammoniak als 100 Pfd. Guano.

Birnbaum II. 943. Die Knochen liefern ein unentbehrliches Dungmittel, weil auf dem Wege der Verwitterung und gewöhnlicher Düngung den Pflanzen die phosphorsauren Salze in für gesteigerte Cultur unzulänglicher Menge geboten sind. Außerdem zersetzt sich die fettige und stickstoffhaltige Substanz der Knochen zu nützlichen Salzen im Boden und wirken die zersetzten und dadurch porösen Reste als Ammoniakverdichter (bis 1,7 Vol.), so daß mit der Knochendüngung auch die Menge der Luftdüngung vermehrt werden kann. Deshalb müssen aber die Knochen in Pulverform gebracht werden; auch die zersetzende Wirkung des Mistes kann unter Umständen durch Eingraben, wenigstens der kleineren Stücke, in die Dungstätten (bes. von Pferdemist), innerhalb welcher sie in geraumer Zeit völlig zu Pulver zerfallen, zur Ueberführung in die geeignete Form benutzt werden. Sie bilden so den nachhaltigsten Dünger, welcher zugleich möglichst gleichmäßig verbreitet werden kann. Die Gegenwart humöser Reste im Boden erhöht die Wirkung der Knochen und, indem das mit Kohlensäure und Ammoniak geschwängerte Wasser vermöge der Absorptionsthätigkeit der Ackerkrume deren Verbreitung im Boden begünstigt, empfiehlt sich nach allen Richtungen die Vermischung mit Mist und sorgfältigste Bodenbearbeitung.

Ammoniaksalze, Chilisalpeter und Kochsalz wirken ebenfalls verbreitend auf die Phosphorsalze im Boden (s. v. Liebig), daher die gleichzeitige Düngung mit diesen unter Umständen den Vorzug verdient.

Bei gebrannten Knochen kann die Zugabe von Mist oder auflösenden Salzen nicht entbehrt werden. Superphosphat ist besonders der raschen Wirksamkeit wegen geschätzt, jedoch in der Regel mehr nur als Zugabe zum Stalldünger anzusehen.

Am wirksamsten ist die Knochendüngung da, wo der Boden an sich arm oder erschöpft an phosphorsauren Salzen ist, oder die Fähigkeit verloren hat, diese den Pflanzen in ausreichender Menge zuzuführen, oder endlich da, wo forcirte Cultur große Mengen löslicher Nahrung im Boden bedarf. Hinsichtlich des physikalischen Verhaltens kommt noch in Betracht, daß grobe Stücke und größere Mengen für schweren Boden, für ganz leichten, trocknen Boden nur die Vermischung mit Mist, für mittleren Boden und mäßig feuchte Lage oft die bloße Knochenmehldüngung mit Zugabe der die Wirkung des Mistes ersetzenden Salze sich eignet.

Er empfiehlt ebenfalls die Herbstdüngung und flaches Unterbringen und warnt nach den Untersuchungen Davy's vor der Anwendung von mit Schwefelsäure behandelten Präparaten zu Futterfeldern, wenn die Schwefelsäure viel Arsenik enthielt.

Die Knochendüngung ist jedoch niemals eine vollständige Düngung, außer da, wo eben nur phosphorsaure Salze im Boden fehlen, sonst aber alle Bedingungen des Wachsthums da sind; kein Landwirth sollte sie aber neben dem Stallmist anzuwenden unterlassen.

Mulder III. 83. Die ungebrannten Knochen sind nützlicher als gebrannte und kommen auch besser in Auflösung als diese. — Die Knochen durch Wasser und nicht durch Schwefelsäure aufzulösen, ist nicht empfehlenswerth, weil dabei Ammoniak verloren geht, d. h. nicht an Humussäuren gebunden wird. Behandelt man Knochen mit Schwefelsäure oder Salzsäure, so hat es sein Bedenken, für welchen Boden und welche Gewächse es geschieht, da der Gyps und das Chlorcalcium leicht schädlich einwirken können. Müller bringt erst das gröbste Pulver, dann das weniger grobe und zuletzt das feinste in die Schwefelsäure und spart dadurch so, daß auf 100 Pfd. Knochenmehl 25, höchstens 36 Pfd. Schwefels. ausreichen.

Für die gröberen Stücke nimmt man die Schwefelsäure unverdünnt, dann fügt man die Hälfte Wasser dazu. Kommt Superphosphat in den Boden, so bildet der kohlensaure Kalk des Bodens Gyps und schlägt einen Theil phosphorsauren Kalks nieder, das kohlensaure Ammoniak schlägt einen anderen Theil von dem noch aufgelöst gebliebenen nieder, die Magnesia des Bodens bildet mit dem Ammoniak des Bodens von einem anderen Theile Phosphor-Ammoniak-Magnesia. Und das Eisenoxyd steht wohl nicht in letzter Stelle, um dem Superphosphat Phosphorsäure zu entziehen und Alles unauflöslich zu machen. Wicke glaubt, daß ein Theil auflöslich bliebe und direct in auflöslicher Form den Pflanzen zu Gute komme. — Dies ist nicht der Fall — das Ganze wird unauflöslich, um dann später wieder theilweise auflöslich zu werden. Die Nützlichkeit des Superphosphats beruht also auf einem viel schnelleren in chemisches Gleichgewicht-Treten der Phosphorsäure mit den Bodenbestandtheilen, als dies bei Pulver von Knochen möglich ist. Die Phosphorsäure des Superphosphats bleibt nicht aufgelöst, aber die Phosphorsäure des Knochenmehls muß erst auflöslich gemacht werden, sich in chemisches Gleichgewicht mit den Bodenbestandtheilen setzen und dann wieder aufgelöst werden, wenn sie als Pflanzennahrung dienen soll.

Die Vorstellung von der Ackerkrume als ein Entrepot rührt von der Unrichtigkeit der Ansicht her, welche man hierin hat.

Die natürlichen Phosphate muß man im Granit, Thon, Schiefer und Sandboden einfach fein gemahlen anwenden, wenn der Boden reich an organischen Resten ist; sind die Bodenarten arm daran, so muß man dem Pulver thierische Stoffe

zufügen, welche in Zersetzung treten. In Kalk-, vorzüglich Kreideboden, muß man die Phosphate mit Salzsäure à 20—25% behandeln und organische Stoffe als Dünger zusetzen. Salzsäure ist aber schädlich. Durch Vermischen mit Stalldünger wird ihre Wirksamkeit sehr erhöht. Phosphorsaure-Ammoniak-Magnesia ist auch schon angewendet worden, aber schwer löslich. Pierre räth 150—300 Kil. auf den Hectare anzuwenden.

Im Allgemeinen muß man für die Heranführung der Phosphate ein günstiges Zeugniß geben, da sie in vielen Bodenarten fehlen. Aber man sei mit der Anwendung von Superphosphaten umsichtig, da diese starke Metamorphose im Boden hervorbringen und also den Boden an anderen Bestandtheilen verarmen.

Reuning a. v. O. beweist, daß die Düngung mit Knochenmehl überall, wo der Boden in den Ernten nachließ, dieselbe Fruchtbarkeit wie früher wieder hergestellt und in allen Fällen mehr stickstoffhaltige Bestandtheile geerntet worden seien, als selbst mit den stickstoffreichen Dungmitteln. (Guano u. dgl. — S. bei Guano.)

v. Rosenberg-Lipinsky glaubt, daß der Streit über die Wirksamkeit des Knochenmehls noch lange nicht entschieden sei, daß er aber für die Praxis unerheblich sei, da die Verschiedenheiten des Bodens je Anderes bedingten. — Das gebrannte Knochenmehl hält er nur, wenn billig, für beachtenswerth, da in ihm die treibende Kraft fehle. Nur auf Felder in guter Kraft, oder bei besonderer Zufuhr sei es möglich, daß es überhaupt günstig wirke.

v. Liebig — Verhalten der Ackerkrume. — Chemische Briefe und besonders 7. Auflage d. Chemie 143. Die Raschheit der Auflösung und Verbreitung des phosphorsauren Kalks im Boden ist abhängig von dessen Oberfläche und es muß, wenn wir uns ein Körnchen in ein feines Pulver verwandelt denken, in eben dem Verhältniß, als sich der auflösenden Kohlensäure in derselben Zeit mehr auflösbare Theilchen darbieten, eine an phosphorsaurem Kalk reichere Lösung sich bilden. Denken wir uns, daß sich in derselben Zeit doppelt oder dreimal so viel auflöst, so ist damit die Bedingung gegeben, daß die Verbreitung unter günstigen Verhältnissen in dem halben oder dritten Theil der Zeit erfolgt, als ohne die Zertheilung. — A. v. O. wird alsdann die schwere Verbreitung der Phosphorsalze im Boden erörtert und der Einfluß anderer Salze auf diese ihre Verbreitung und Verbreitbarkeit beschrieben. Wäre es möglich, die phosphorsauren Erden nur in die Umgebung der Pflanzenwurzeln zu bringen, so würde mit weitaus geringerer Menge der Düngung genügt sein. Kochsalz und andere Salze tragen zur Verbreitung dieser Salze bei (s. diese).

287. Die phosphorsauren Erden gehören zu den vorzugsweise wichtigen Mitteln der Wiederherstellung der Fruchtbarkeit der Felder, nicht darum, weil sie für die Vegetation selbst eine größere Bedeutung als andere Nahrungsstoffe hätten, sondern weil sie in größter Menge durch das Culturverfahren des Fleisch und Korn erzeugenden Landwirthes den Feldern entzogen werden. Unter den im Handel vorkommenden Phosphaten muß der Landwirth vor Allem in Augen haben, welche Zwecke er damit erreichen will, da für gewisse Zwecke manche Sorten Vorzüge vor anderen haben. Die gewöhnlichen Superphosphate eignen sich auf thon- überhaupt auf kalkarmem Boden, um die oberen Schichten der Felder mit Phosphorsäure zu versehen, und die Wirkung derselben auf Kartoffeln und auf Halmgewächse ist auf solchen der des Peru-Guano gleich; für Rüben und Raps, welche aus der beigemischten Schwefelsäure Nutzen ziehen, besitzen sie einen besonderen Werth. Auf Kalkboden wird die Phosphorsäure und Schwefelsäure sogleich neutralisirt, und die Superphosphate verlieren damit von ihrer wesentlichen Eigenschaft der Verbreitbarkeit, die sie für andere Bodensorten werthvoll macht.

Gedämpftes Knochenmehl löst sich in geringer Menge, aber merklich, in bloßem Wasser, ohne eines anderen Lösungsmittels zu bedürfen. Was sich unter diesen Umständen im Wasser löst, ist eine Verbindung von Leim mit phosphorsaurem Kalk, welche durch die Ackererde nicht zersetzt wird und darum tief in den Boden eindringt, eine Eigenschaft, die dem Superphosphat abgeht. In der feuchten Erde geht übrigens der Leim rasch durch Fäulniß in Ammoniakverbindungen über und der phosphorsaure Kalk wird alsdann von der Ackererde festgehalten. Das Knochenmehl ist das geeignetste Mittel, um die tieferen Schichten der Ackererde mit phosphorsaurem Kalke zu versehen, wozu sich die Superphosphate nicht eignen.

Die Knochenaschen — gebrannte Knochen, darunter auch die Knochenkohle der Zuckerraffinerien müssen zu ihrer vollen Wirksamkeit in das feinste Mehl verwandelt werden; sie bedürfen zu ihrer rascheren Verbreitung im Boden einer verwesenden Substanz, welche die zu ihrer Lösung in Regenwasser erforderliche Kohlensäure liefert; sehr zweckmäßig ist, sie in Pulvergestalt dem Stallmist beizumischen und damit gähren zu lassen. Unter den Phosphaten des Handels zeichnen sich die von den Baker- und Jarvisinseln kommenden Guanosorten durch ihre saure Reaction und durch ihre größere Löslichkeit vor anderen aus; sie werden besonders leicht in Superphosphate übergeführt. Der Einfluß der genannten neutralen Phosphate auf die Erträge eines Feldes ist im ersten Jahre meistens geringer, als in den folgenden, insofern die Verbreitung derselben eine gewisse Zeit erfordert, und es hat die gröbere oder feinere Beschaffenheit des Phosphats, die größere oder geringere Porosität des Bodens, sein Gehalt an verwesenden Stoffen und die sorgfältige Bearbeitung desselben einen wesentlichen Theil an der Beschleunigung oder Verlangsamung ihrer Wirkung; unter allen Umständen setzt diese einen gewissen Reichthum des Bodens an löslicher Kieselsäure, Alkalien, Kali und Natron voraus.

Zum Schlusse folge die Analyse der wichtigeren Sorten in Pfundzahl der einzelnen Bestandtheile:

Es enthalten:	Stickstoff	Organische Stoffe	Wasser	Asche	KO	NaO	MgO	CaO	PO^5	SO^3	SiO^3	Ti^2O^3 At^2O^3 Mn^2O^3
Menschenknochen	—	33,3	—	66,7	—	—	0,8	32,0	33,8	—	2,0	—
Ochsenknochen	—	33,3	—	66,7	—	—	1,0	30,0	32,0	—	—	—
Knochenmehl, roh . . .	5,0	33,0	5,0	61,0	2,4	—	—	53,0 PO^5CaO 8,0 CO^2CaO		—	—	—
„ gedämpft . . .	2,3	20,3	10,0	69,8	—	—	—	53,81 PO^5CaO 3,65 CO^2CaO		—	—	—
„ verkleinert . .	2,3	29,0	6,0	6,5	—	—	—	—	— —	—	—	—
Knochen, weißgebrannt . . .	—	—	—	100	—	—	—	92,0 PO^5CaO		—	—	—
Knochenkohle	2,6	35,2	—	—	—	—	—	52,6 PO^5CaO 5,3 CO^2CaO		—	—	5,6
Superphosphat aus Knochenmehl	2,5	22,9	13,4	71,0	0,8	—	0,51	20,3	19,1	12,2	—	2,0
Desgl. aus Knochenkohle . .	2,5	6,0	16,0	78,0	0,8	—	0,54	20,3	17,0	—	—	—
Phosphorit aus Hörde . . .	—	10,1	8,2	89,9	0,5	0,2	1,27	24,2	19,4	—	—	15,2

§. 56.

Von den thierischen Abfällen anderer Art.

Thaer, Engl. Landw. I. 155 empfiehlt als in England gebräuchlich folgende:

Hornspäne, wenn erst in Haufen gelegt und durch Feuchtigkeit in Gährung versetzt, als von vorzüglicher Wirkung in geringer Quantität. Er rechnet auf 2 Himten Sameneinfall 16 Himten zur Ausstreu auf das Land.

Haare und Wolle, welche in Wirkung diesen fast gleich kommen.

Faulendes Blut und Fleisch der Thiere als nützlichen Beitrag zum Düngerhaufen.

Zerstoßene Knochen mehrentheils bloß zum Ausstreuen, auf kalkigem Boden lösen sie sich von selbst auf, auf Lehm und Klay aber müssen sie gepulvert und mit Alkali und lebendigem Kalk vermengt werden. Gebrannte Knochen haben die Wirkung des Kalks.

Thran ist in England mit großem Nutzen gebraucht worden, Andere haben nachtheilige Wirkung verspürt. Sein Oel muß wahrscheinlich erst durch Gährung decarbonirt werden. Er liefert den Pflanzen Kohlen- und Wasserstoff.

Gefaulte Fische werden ebenfalls nützlich als Dünger gebraucht.

Rat. Landw. II. 248 empfiehlt Thaer: Hörner und Klauen als einen der allerkräftigsten Dünger, welcher sich leichter als Knochen und fast von selbst zersetzt, fein geraspelt am schnellsten; sie haben die mächtigste Wirkung, freilich dauert sie nur ein Jahr. Sie bestehen aus Leim und lösen sich fast ganz in Azot, Hydrogen, Kohlen- und Sauerstoff, Phosphor und phosphorsauren Kalk auf, welche wahrscheinlich in verschiedene quantitative Verbindungen übergehen und sehr fruchtbare Materien bilden.

Er empfiehlt sie aber nicht zu Getreide, weil dieses leicht sich wegen der starken Wirkung in dem einen Jahr lagert, spät reift, leicht von Mehlthau befallen wird, minder mehlreiche Körner giebt und sich vermuthlich wegen des vielen Azots ebenso verhält wie das gepferchte Getreide.

Gröbere Stücke sind nachhaltiger, aber nicht so stark wirkend im ersten Jahr. 5—600 Pfd. rechnet man für starke Düngung pro Mg. — Thaer selbst wendete 24 Scheffel à 24—32 Pfd. an.

Die Klauen schlägt man am besten ganz in die Wiesen mit der Oeffnung nach Oben; sie füllen sich mit Regenwasser und zergehen allmählich; im ersten Jahr bildet sich ein kleiner grüner Ring um dieselben, im zweiten wird dieser größer und im dritten ist die ganze Wiese im besten Grün.

Haare und Wolle wirken, wenn mit Kalk durchsetzt, sehr gut und werden in England gern gekauft.

Lohgerber-Abfälle, die thierischen, sind eins der allerkräftigsten Dungmittel.

v. Schwerz, Belg. Landw. III. 229. Der Abwurf der Fleischhallen ist sehr geschätzt und wird mit 44 Frcs. pro Wagen verkauft. Man mischt damit 11 mal so viel Kraut, Stroh und dgl., welche Mischung einen überaus kräftigen Dünger für alle Pflanzen, außer Flachs giebt. Abfälle von Fischwerken werden mit 15 mal so viel Krautmasse zersetzt und geben ein vortreffliches Dungmittel.

Bose I. 53 empfiehlt als Dungmittel Horn, Seide, wollene Lum-

pen, Seeschalen, Austern, Schneckenschalen und rühmt besonders die Lumpen ihrer feuchtigkeitsanziehenden Kraft und ihrer ölichten Theile wegen.

Schübler II. 166 empfiehlt: alle Abfälle von Horn, Klauen und Hufen, gemischt mit Kalk, Erden, Asche und Jauche; alle Abfälle von alten Häuten und Leder, vorzüglich für Hopfen; Haare, Borsten, Federn, wollene Zeuge, Scheerwolle und alle Abgänge von Wollwebereien, auch deren Waschwasser; sie wirken ohne Beimischungen; alle Art von Fleisch- und Schlachtabfall, mit Kalk und Erden gemischt; Erde von verscharrten Cadavern, Fische, Insecten, Heuschrecken, Maikäfer u. dgl.

Das Blut gehört zu den kräftigsten Dungmitteln und kann frisch oder geronnen, wenn mit Kalk vermischt, angewendet werden; Abfälle von Zuckerraffinerien.

Sinclair 267 rechnet die Aeser und Abfälle von Landthieren zu den besten Dungmitteln, aber nur, wenn sie mit Erde oder anderen Stoffen vermischt werden, um ihre zu heftige und ätzende Wirkungen während der Fäulniß zu mindern.

Er empfiehlt das Bedecken aller Aeser mit 6 mal so viel Erde, als ihre körperliche Masse beträgt und mit Kalk, was eine dem besten Dünger gleich zu schätzende Erde gäbe. Ebenso Blut, Schlachtabfälle u. dgl.

Von Wolllumpen rechnet er 5 — 12 Ctnr. pro Acker, vorzüglich für trockene und sandige Gründe, weil sie hygroscopisch wirken; Abfälle von Gerbereien und Rauchwaaren-Manufacturen ebenfalls für trockene Gründe 30 Busch. pro Acre, Hornspäne für alle Gründe (30 B. à 1 Sch.) — Schafs-, Kalbsfüße, Schweinsborsten, Federn u. dgl.; Aeser von Fischen und Wasserthieren aller Art.

v. Schwerz, Pract. Ackerb. 58 hält die Abfälle aller Art für die wirksamsten Dungmittel und beschreibt ausführlich deren Anwendung und Bereitung. Er rühmt die Sorgsamkeit der Belgier.

Aas aller Art verdient sorgfältigst gesammelt zu werden. Alte Thiere führt man auf das Feld, öffnet ihnen eine Ader und läßt sie das Blut im Gehen verbreiten. Das gefallene Thier selbst soll mit Kalk in wohl zugedeckter Grube der vollkommnen Fäulniß überlassen werden. War der Kalk gut, so ist in 14 Tagen die Masse fertig und wird nach Auslesung der Knochen mit 5—6 mal so viel guter Erde, als die thierische Masse beträgt, vermengt. Ein so gebildeter Haufe bleibt 4 Wochen liegen, wird vor dem Gebrauch umgestochen und gut gemengt und alsdann über frisch gepflügtes Feld gestreut, auch im Frühjahr über die Saat.

Fleischhallenabfall wird mit 11 mal so viel Kraut und Stroh gemengt, Fischereiabfall mit 15 mal so viel Vegetabilien in Haufen gebracht.

Zum Gebrauch aller dieser Substanzen gelten 3 Regeln: 1) daß man sie nicht für sich allein gebrauche, damit nicht die Gewächse mit Kraftfülle überladen werden und man weiter damit auskomme; 2) daß man sie nur unmittelbar vor oder während der Saat gebe, 3) daß man sie so flach als möglich mit dem Boden mische.

Federn giebt man zu 30—35 Säcke auf den Hectare im Elsaß zu Weizen.

Wollene Lumpen werden zerhackt und entweder in den Schafstall gestreut oder in Jauche getränkt; sie nutzen zumal im trocknen Sommer und bei Kartoffeln, wenn in die Furchen gelegt.

Abfall aus Weißgerberei- und Leimsiederei wird mit Mist, Vegetabilien und Erde zu Compost gemacht. Aus Leimabfällen macht man Käse von 25—50 Pfund und verwendet 25—40 Pfd. St. auf den Hectare. Die Wirkung ist größer als die einer Stalldüngung, dauert aber nur ein Jahr.

Hornspäne mit Mist geben vortrefflichen nachhaltigen Dünger.

v. Pabst I. 211 empfiehlt, Hornspäne, (mit Jauche oder Stallmist durchmengt, gähren zu lassen,) Haare, Borsten, Wolle, Leder, welche ihres größeren Eiweißgehaltes alle über das Knochenmehl zu setzen sind, Aas, Thierkohle aus Zuckerraffinerien, Fische und Abfälle.

Sprengel 171. Aas oder Fleisch hat sehr vielen Stickstoff, Schwefel und Phosphor und deshalb hohen Düngerwerth; weit geringeren hat das Fett, welches nur aus Kohlenstoff, Wasserstoff und Sauerstoff besteht; hätte es nicht noch etwas Zellgewebe, in welches es eingeschlossen ist, so wäre der Werth noch geringer; daher rührt die düngende Eigenschaft der Fettgrieben.

Das Fleisch geht schnell in Gährung über und entwickelt viel Gase, welche gebunden werden müssen. In Belgien bringt man das klein geschnittene Fleisch (3 Pferde pro Morgen) direct auf das Feld, wogegen sich nichts sagen läßt, wenn der Boden humusreich ist; sicherer läßt man es aber mit humusreicher Erde in Gruben modern.

Das Mischen der Cadaver mit Aetzkalk hat immer Verluste im Gefolge, weil der Stickstoff verloren geht, wenn schon etwas davon zu Salpetersäure sich bildet und diese dann mit der Kalkerde und dem Ammoniak zu Ammoniak- und Kalksalpeter sich vereinigt. Mit humusreicher Erde verfuhr ich mit den Cadavern von 330 Pferden, die ich das Stück zu 4 Sgr. kaufte.

Eingeweide der Thiere habe ich ebenso mit humusreicher Erde behandelt und nach tüchtigem Durcharbeiten als Obenaufdüngung verwendet, jedoch immer nur in geringer Menge.

Blut ist ein sehr kräftiges Dungmittel, zersetzt sich am schnellsten und muß deshalb gleich untergeeggt oder besser ebenfalls mit humusreicher Erde gemischt werden, es enthält $9\frac{1}{2}$% düngende Stoffe und ist deshalb noch einmal so viel werth, als Rindviehmist. Das Schafblut hat nur 83% Wasser, ist deshalb besser als Ochsenblut.

Hornspäne haben bis $15\frac{1}{2}$% Stickstoff enthaltenden Eiweißstoff und außerdem noch 8% stickstoffhaltige organische Materien, aber nur 0,3% Asche.

300 Pfd. wirken so gut wie 12000 Pfd. fr. Mist, wie man annimmt, was jedoch eine sehr unzuverlässige Angabe ist. Gewöhnlich wendet man das 8fache Volum des Saatguts an, also 450 — 500 Pfd. Mit 500 Pfd. erhält der Acker 75 Pfd. Stickstoff, oder so viel, als $1\frac{1}{2}$ Roggenernten enthalten, dies erklärt die schnell vorübergehende Wirkung und das so häufige Vorkommen von Lagerfrucht. Größere Stücke dauern wohl 1 — 2 Jahre. Am besten giebt man die Hornspäne den sehr stickstoffhaltigen Pflanzen (Kohl, Raps, Tabak, Kartoffeln (?), Rüben).

Soll aller Verlust vermieden werden, so muß man sie mit humusreicher Erde faulen lassen und nicht mit Aetzkalk mischen, wie in England geschieht.

Klauen haben dieselben Bestandtheile, zerkleinern sich aber schlecht, weshalb man sie mit Erde und Kalk faulen läßt oder umgekehrt in die Wiesen einschlägt, man wendet 800 — 1000 Pfd. pro Mg. an; wiegt jede Klaue $\frac{1}{2}$ Pfd., so kommt also auf je 2 □′ eine. Unzweckmäßig ist es, Klauen und Hornspäne in die Jauche zu werfen.

Haare und Wolle haben ebenfalls dieselben Stoffe, wirken aber wegen ihrer Feinheit schneller. Das Einstreuen wollner Lumpen in die Schafställe ist zu verwerfen.

Leimsiederabfälle gehören zu den kräftigsten Dungmitteln und werden höchstens 1000 Pfd. davon auf den Morgen gebracht. Man formt auch 30 — 40

Pfd. schwere Kugeln daraus und giebt deren 30—35 St. auf den Morgen. Sie haben 3,73 % Stickstoff. Am besten wendet man man sie zu Kohl an, — ihre Wirkung dauert nur ein Jahr.

Fettgreben haben 11,88 % Stickstoff und dürfen deshalb nur bis höchstens zu 800—1000 Pfd. angewendet werden; sie halten nicht lange an; auch sie müssen mit humusreicher Erde und dürfen nicht mit Kalk vermischt werden.

Zuckersiedereiabfälle sind ein vorzüglicher Dünger, wenn Blut, ein ganz schlechter aber, wenn Thierkohle zum Raffiniren gebraucht wird; hat Milch dazu gedient, so haben die Abfälle ebenfalls hohen Werth; in beiden Fällen muß man in der Anwendung wegen der Uebertreibung der Früchte vorsichtig sein und so frisch als möglich diesen Dünger brauchen; mehr wie 5—600 Pfd. darf man nicht anwenden. Die Wirkung ist schnell vorübergehend. Man streut oben auf, oder egget mit der Saat ein.

Von Fischen rechnet man 1 Fuder 6 Fuder Stallmist gleich, zu Getreide dürfen sie jedoch nicht verwendet werden, da sie viel Brand und Rost erzeugen. Auch die Abfälle von Fischen düngen gleich gut. In England läßt man diese Dünger mit Erde oder Kalk in Haufen gähren, man darf jedoch nur wenig Kalk und viel Erde nehmen und hat dann auch weniger Brand und Rost. Das Fischfleisch ist nicht ganz so nährend und düngend als anderes.

Federn, geschlossene von Gänsen, bringt man bis 9—10 Säcke — 4—500 Pfd. auf den Morgen. Sie enthalten dieselben Stoffe, wie das Horn, sind also eben so kräftig als Dünger.

Er erwähnt außerdem noch der Uferaasfliegen in Ungarn, von welchen ein Bauer oft mehr als 30 Karren voll in einem Jahr gewinnt, der Puppen der Seidenraupen und der Maikäfer.

Hlubeck, Landwirthschaft I. 176 bespricht zunächst das Blut, welches frisch, wie Gift wirke und mit wenigstens 200 % Wasser verdünnt angewendet werden müsse; Vermischung wie Erde sei auch gut. Zur Deckung des Stickstoffs brauche man pro Joch 100—5400 Pfd., je nach gewählten Pflanzen, im Durchschnitt pro Mg. 300 Pfd. frisches oder 775 Pfd. trocknes. Davy habe bei den Kartoffeln vom frischen Blut keinen Nachtheil vermerkt.

Hornspäne will er, mit Jauche befeuchtet, der Gährung ausgesetzt und, da sie erst in 3 Jahren zu wirken aufhören, nur höchstens zu 21 Ctnr. pr. J. angewendet haben, indem nach der Stickstoffrechnung jährlich 689 Pfd. erforderlich wären.

Klauen werden am besten mit feiner Erde vermengt über die Wiesen gestreut.

Die Thierkohle (Spodium) sollte nach ihrer Zusammensetzung zu den kräftigsten Dungmitteln gehören, was aber nicht der Fall ist. Nach der Erfahrung

bleibt das unvorbereitete Spodium auf sandigem trocknem Boden immer wirkungslos;

erscheint es auf bündigem Boden, in größerer Quantität gegeben, als Verbesserungsmittel der Bodenmischung;

zeigt es sich, mit Erde, Schlamm und Straßenkoth vermischt, auf feuchten Wiesen sehr wirksam, und

bringt es mit Excrementen, besonders denen der Pferde und Schafe gemischt, zumal beim Buchweizen sehr günstige Wirkungen hervor.

Ueber Lederabfälle wisse man nichts Zuverlässiges.

Boussingault II. 56. Das Beinschwarz enthält noch 21 % Blut, welchem seine befruchtende Wirkung zugeschrieben werden muß. — Das einzig angemessene Prüfungsverfahren des käuflichen Products ist die Bestimmung des Stick-

stoffs. Diese Rückstände enthalten auch Zucker, welcher im Boden durch die Gährung in Alkohol, Essig- und Milchsäure zerfällt; deshalb schadet dieser Dünger, frisch aus der Fabrik heraus angewendet, den Pflanzen, während er nach tüchtiger Abgährung nur nutzt.

III. 87. Dieser Dünger vereinigt zwei der Vegetation günstige Stoffe, eine der Fäulniß unterliegende stickstoffhaltige Substanz und ein phosphorsaures Salz. Das Dungmittel hat sich so schnell verbreitet, daß der ursprüngliche Preis von 2 Frcs. jetzt auf 12—14 Frcs. pro Hectoliter (95 Kil.) gestiegen ist. Der starke Gehalt an phosphorsauren Salzen ist eine Bürgschaft für seine Reinheit, die eine Bestimmung des Stickstoffs allein nicht gewährt, weil es leicht ist stickstoffhaltigen Substanzen beizumengen.

Das Beinschwarz zeigt eine höhere Wirkung als seinem Stickstoffäquivalent entspricht; man weiß noch nicht warum es besser wirkt, ohne Zweifel unterstützt der phosphorsaure Kalk die Wirkung des Bluts; warum aber beide vereinigt mehr als jeder für sich angewendet wirkt, weiß man nicht. Zwischen dem Stickstoff- und Phosphorsäuregehalt der stickstoffhaltigen Substanzen des Pflanzenreichs findet jedenfalls eine Beziehung statt.

Man giebt etwa 3—6 Hectoliter (285—370 Kil.) pro Hectare und mischt es gerne vor der Anwendung mit dem doppelten Volum gesiebter Erde. Damit empfängt der Hectare 262 Kil. phosphorsauren Kalk und 6 Kil. Stickstoff. Das pulverförmige Schwarz ist das wirksamste.

Zoosime ist Beinschwarz mit Pferdefleisch und Fischen gemengt, es hat 2,67 % Stickstoff.

Künstliches Beinschwarz ist gekohlte Pflanzenerde mit gleichem Volum Menschenkoth gemischt.

Blut wird frisch entweder mit Wasser verdünnt oder mit Erde gemischt angewendet. Durch Kochen gewinnt es und giebt so ein gutes Düngerpulver. Es enthält 15 % Stickstoff. Auch durch Schwefelsäure und Wasserdämpfe läßt man es gerinnen.

Schlachtabfälle aller Art sind kräftige Dungmittel; in Paris werden jährlich 13000 Pferde abgeschlachtet. Die Abgänge als: Gehirn, Zunge, Leber werden pro Fuhre zu 2500 Kil. mit 6 Frcs. an Ort und Stelle bezahlt.

Das Scelet eines Pferdes wiegt 50 Kil., an der Luft getrocknet 25. Das macht für Paris jährlich 325000 Kil. trockne Knochen.

Im Jahre 1826 wurden die Abgänge vom Pferde bezahlt:

die Haut . .	10—12 Frcs.	das Stück;
Haar	2 „	pro Kil.;
das frische Fleisch	2 „	30 Ctms.;
die Sehnen . .	2 „	60 „
das Fett . .	1 „	30 „
die Därme . .	1 „	30 „
die Hufe . .	1 „	30 „
die Knochen .	1 „	4 „

Das Fleisch wird jetzt allgemein gekocht.

II. 61. Leimabfälle haben 4 % Stickstoff. Man braucht 5—600 Kil. pro Hectare pro Jahr.

Die Fettabfälle der Seifensiedereien zertheilt man vor der Anwendung mit einer Hacke; zuweilen weicht man sie auch in Wasser; ihre Wirkung dauert 3—4 Jahre. $3\frac{1}{2}$ Th. ersetzen 100 Th. Hofmist.

Wolllumpen wirken 6—8 Jahre. Ihr großer Stickstoff- und geringer Was-

sergehalt machen sie zu sehr wirksamem Dünger. 3000 Kil. à 180 Frcs. genügen auf 3 Jahre pro Hectare und ersetzen also 45000 Kil. Stallmist, welche 315 Frcs. kosten würden, im Preis von 70 Ctms. pro Ctnr. Nach 3 Jahren giebt man gerne Stallmist, dann wieder Wolle, wodurch der Boden locker bleibt. Zweckmäßig werden sie vor der Anwendung zerkleinert. In England wendet man 1600 Kil. in kleine Stücke geschnittene Lumpen an.

Hornspäne sagen jeder Bodenart zu; man giebt in England 36 Hectol.

Wolff 447 erwähnt des aus Fischen bereiteten Fischguano als sehr werthvollen Düngers, welcher theils aus Knochen oder Gräten, theils aus dem getrockneten Fleisch besteht. Die verschiedenen Sorten haben 9.1—13.5 Stickstoff und 0.5—25.6 Phosphorsäure.

Der Granatguano besteht aus getrockneten kleinen Krebsen; er hat 11.0 % Stickstoff und 5.26 phosphorsaure Erden. Fischsalzdünger hat 85.6 Kochsalz, 6.3 Fischschuppen und andere Abfälle und 2.4 kohlensauren Kalk und Sand,

Zoofime 26.6 organische Stoffe, mit 2.67 Stickstoff, 20.4 phosphorsaurem Kalk, 40.4 kohlensaurem Kalk, 7.0 Kieselerde und 5.1 Eisenoxyd, Thonerde und Magnesia.

Wollabfälle haben 26—30 % Oel und zersetzen sich sehr langsam im Boden. Am besten werden sie vor dem Ausstreuen mit Jauche behandelt; der Stickstoffgehalt wechselt zwischen 2.82—6.16, die Asche von 15.53 — 35.50 %.

Hamm I. 478. Mit Hornspänen düngt man vorzugsweise gern zu den Kartoffeln. Wo sie bekannt in ihrem Werth sind, überlassen die Bauern gerne den Horndrehern das Land umsonst zu dieser Düngung für Kartoffeln, weil sie den Werth der Nachwirkung wohl zu schätzen wissen. Ihr Gleichwerth ist 2,78 und braucht man 415 Pfd. pro Morgen.

Grobe Federn und Abfälle vom Federschließen werden in Neapel und dem Kirchenstaat zum Hanf jedem anderen Dünger vorgezogen und theuer bezahlt. Die Bauern im Elsaß düngen zu Weizen mit 16—20 Scheffel pro Mg. Gleichwerth 2,60 — erforderliche Menge 390 Pfund pro Mg.

Haare, Borsten, Flocken von Wolle und Seide werden am besten zu Grasland als Obenaufdüngung gegeben. Der Erfahrung nach verdreifacht solche Düngung den Ertrag auf Futterfeldern. Nicht minder ausgezeichnet wirken sie auf Obstbäume, besonders Aepfel. Er rechnet auf den Menschen 14 Loth Haare im Jahre, ein besonders in China geschätzter Dünger.

Blut wird in Flandern getrocknet zu 10 Frcs. in Handel gebracht, besonders auch nach den Colonien zum Zuckerrohrbau verschickt. Es ist unendlich zertheilbar und mischt sich leicht mit der Erde in den Verhältnissen, wie man sie haben will. Es enthält viele Alkalien und phosphorsaure Salze. Nach Payen ist 5 Loth auf 10 Quadratfuß oder 375 Pfd. auf den Morgen die richtige Menge. Auf einfache Art wird es zur Düngung so hergerichtet, daß man die 4 oder 5 fache Quantität Erde oder Torfstaub im Backofen erwärmt und das Blut dann über die erwärmte Erde gießt. Dieser Compost wird in Kisten oder Fässern bis zur Aufbewahrung an trocknen Ort gestellt. Zur Düngung eines Morgens braucht man 1500 Pfd., welche 375 Pfd. trocknem Blut entsprechen.

Gyps und Holzkohlenstaub wird zweckmäßig der Masse zugegeben, um die Verflüchtigung des Ammoniaks zu hindern. Man wendet diesen Compost hauptsächlich im Frühjahr zur Ueberdüngung des Weizens an und rechnet etwa 15 Scheffel auf den Morgen.

Fleisch wird am besten zunächst mit einer schwachen Auflösung von Chlorkalk oder Chlorkali oder auch mit Kalkmilch oder Rußwasser behandelt, dann wird

die Haut des Thiers abgezogen und nach Ablösung der Knochen das Fleisch zerhackt, dann mit dem 6 fachen Gewicht trockner Erde und einem Theil Kalk vermengt. Solcher Compost wirkt besser als jeder andere Dünger und wird leicht über den Boden ausgestreut oder auch bei Runkeln, Kartoffeln und anderen Futterwurzeln in den Zwischenräumen untergebracht. 2000 Pfund genügen auf den Morgen.

Eingeweide werden ebenso behandelt zu Compost mit Erde, doch braucht man davon 5000 Pfd.

Fleischpulver giebt man zu 250 Pfund und wendet es besonders zu Zuckerrohr an.

Auch alte Stockfische hält man zu Zuckerrohr für den besten Dünger. Alte Seefische wendet man sehr gerne zu Mais an. In Brabant werden sie mit dem 15 fachen Gewicht Pflanzenstreu zusammengeschichtet und dieser Compost zu allen Saaten, außer Lein, gebraucht.

Häringsrückstände verbreitet man mit Erde zu Compost, welcher leicht und gleichmäßig ausgebreitet werden kann.

Wollene Lumpen braucht man zu 3 Ctnr. pro Mg.; ihre Zersetzung geht nur langsam vor sich, so daß sie 6—8 Jahre lang wirksam bleiben. Sie entwickeln besonders im Sommer bedeutende Thätigkeit. Im südlichen Frankreich düngt man besonders zu Oelbäumen, Maulbeeren und Weinbergen. Dombasle mischt sie zuerst mit Stallmist, 6—700 Pfd. Lumpen mit 4 oder 5 Wagen voll Mist, welches als genügende Düngung pro Mg. erscheint. Die Masse kommt auf Haufen, welche oft umgestochen und mit Jauche begossen werden. Nach dem Gleichwerth ist der Bedarf 490 Pfund.

Gerbereirückstände geben mit Erde gemischt guten Compost. Man macht Ziegel oder Käse von 6—12 Pfund. 12—20 Ziegel oder 250—350 Pfd. genügen pro Morgen.

Knochenkohle aus Zuckersiedereien werden jetzt pro Scheffel mit 3—4 Thlrn. bezahlt.

Ihre Wirkung ruht zum Theil auf den organischen Stoffen, aber auch auf den phosphorsauren Erden. Am bedeutendsten ist ihre Wirkung auf kalten, feuchten, thonigen Böden, welche sie erwärmt; wegen ihrer dunklen Farbe eignet sie sich besonders für kalten Boden von weißer Farbe. Auch auf Neubruch ist sie von Vortheil und sagt dem Getreide, Raps, Turnips und anderen kreuzblüthigen Pflanzen sehr zu. Sie läßt sich leicht ausstreuen und durch die Egge allein unterbringen. Im westlichen Frankreich nimmt man zu Getreide auf Thonboden 2—2½, auf Kalkboden 1½—2 Scheffel pro Morgen; auf Wiesen und Kleefelder streut man 2 Sch. pro Mg., bei ersteren im März, bei letzteren unmittelbar nach dem letzten Schnitt. Man kann sie sogleich über die Saat streuen, darf jedoch nicht unterlassen, sie mit der doppelten Menge feiner Erde zu mischen. In der Bretagne giebt man sie hauptsächlich auf Neubruch mit Buchweizen. Ihre Wirkung ist darin bedeutend und der Ertrag selten geringer, als 10—15 Sch. pro Morgen. Dazu düngt man mit 4—5 Sch. Knochenkohle, welche pro Sch. auf 1 Thlr. 18 Sgr. zu stehen kommt. Nach dortigen Erfahrungen eignet sie sich besser für leichten Boden.

Am besten wirkt sie, wenn man sie, gut gepulvert, hinreichend befeuchtet, um an dem Samen gut festkleben zu können, mit welchem sie so fein als möglich vermischt wird. Diese Mischung findet höchstens 7 oder 8 St. vor der Saat statt, damit die Gährung der Keimkraft der Samen keinen Eintrag thut. Die Mischung muß sehr gleichmäßig zur Vertheilung kommen. Auf diese Art macht man die Heide-

ländereien urbar, indem man das erste Jahr 2½, das zweite 2 Sch. Knochenkohle anwendet.

Wolff und Hamm halten unter den Sorten (grobe Körnerkohle, Körnerkohle und Pulverkohle) die letztere für die wirksamste.

Der Scheffel wiegt 80 — 100 Pfd., gute russische Knochenkohle sogar 103 — 105 Pfd.

Stöckhardt II. 106. Mageres Fleisch hat etwa 3 — 4 % Stickstoff, ½ % alkalische Salze und ½ % phosphorsaure Salze, so daß 100 Pfd. frisches Fleisch einen Dungwerth von 20 — 24 Sgr. haben, während nach lebendem Gewicht berechnet 100 Pfd. etwa 15 — 16 Sgr. werth sind. Da das Fett keinen Werth als Dung, wohl aber sonst hat, so ist es am besten, dasselbe durch Ausscheiden oder Auskochen für sich zu gewinnen.

Blut hat 2½ — 3 % Stickstoff, ½ % Kochsalz und ¼ % phosphorsaure Salze und hat also pro 100 Pfd. 16 — 20 Sgr. Dungwerth. In der Wirklichkeit dürfte aber der Werth über den des Fleisches zu setzen sein, weil es wegen seiner flüssigen Form leichter verwendbar ist und schneller wirkt. Am besten sieht man die außerordentliche Wirksamkeit des Bluts an jungen Obstbäumen, wenn man sie mit Blut, welches mit dem 10 — 12 fachen Wasser verdünnt ist, begießt.

Die mineralischen Bestandtheile der thierischen Abfälle sind nur bei den Knochen von Wichtigkeit, da diese zur reichlichen Hälfte aus phosphorsauren Erden bestehen. Bei den anderen Abfällen ist der Gehalt an solchen Stoffen so geringfügig, daß er bei der Beurtheilung des Düngerwerths derselben außer Acht bleiben kann.

Die Maikäfer sind sehr wirksam als Dungmittel, sie haben 3 %, Schnecken, Engerlinge etwa 1 — 1½ %, alle außerdem viel phosphorsaure Salze.

Die Thierkohle aus Blutlaugensalzfabriken hat meist noch etwas Kalisalze. Als alleiniger Dünger ist sie nicht, wohl aber als Zusatz zu stickstoffhaltigen Düngern anzuwenden.

Birnbaum II. 342 ff. Das gepulverte Fleisch zersetzt sich im Boden am langsamsten, wirkt daher am nachhaltigsten; das in Gruben oder im Freien gewonnene, welches, der aus der Verwesung sich bildenden Gase wegen, mit Gyps, Eisenvitriol oder pulverförmiger Erde zu bedecken ist, bildet eine vortreffliche Mischerde, welche, wie jenes, vor oder nach der Saat ausgestreut werden kann, jedoch vor der Anwendung nochmals des Umstechens erfordert. Der wie immer gewonnene Fleischdünger paßt zu jeder Frucht, wirkt sehr kräftig und bei rationeller Behandlung niemals schädlich.

Der Granatguano steht dem ächten an Wirksamkeit nach, ist aber immer noch sehr werthvoll.

Sprotten werden als ausgezeichneter Dünger für Hopfen und Weizen empfohlen.

Das Blut wird am besten, wenn thunlich, direct aufgefahren (mit Wasser verdünnt), bei gebotener längerer Aufbewahrung die Vermischung mit Erde zu Compost und bei gewünschter Versendung die Umwandlung in Düngerpulver vorgezogen. Es enthält gerade die dem Stallmiste in zu geringer Menge beigemischten Salze und viel Stickstoff, zudem alle Bestandtheile in assimilirbarster Form und wirkt deshalb sehr kräftig, aber nicht nachhaltig. Mit viel Wasser vermischt, erfordert seine Anwendung große Transportkosten.

Patent=Blutdünger kostet pro Ctr. 3 — 4 Thlr. und hält man 2 — 3 Ctr. für die ausreichendste, jedoch nicht nachhaltige Düngung. Gießt man Blut in die Jauche, so dürfte damit ein Dünger gewonnen werden, welcher alle Bestandtheile der Pflanzen wiedergiebt.

Altes Leder wird ebenfalls mit Vortheil zur Düngung angewendet und zu dem Zwecke entweder gedämpft und alsdann durch Brechwalzen zu Pulver zerrieben (wobei jedoch der an den Schuhsohlen haftenden Nägel wegen Vorsicht zu empfehlen ist) oder, wie auch Horn und Hornspäne, mit Schwefelsäure, Kalkbrei oder ähnlichen Substanzen bearbeitet. Das Lederpulver ist zur Ueberstreu sehr geeignet und wird für sich oder mit Erde gemengt ausgefahren.

Wolllumpen zersetzen sich nur langsam, sind wegen ihrer hygroscopischen Wirkung sehr geschätzt und zur weiten Versendung geeignet. Mit schwacher Aetznatronlauge getränkt und dann getrocknet, liefern sie durch leichte Reibung eine pulverförmige Substanz; Zerkleinern derselben, Tränken mit Mistjauche, Unterbreiten im Schafstall und andere Mittel verdienen unter Umständen den Vorzug.

Leimabfälle eignen sich zu Obst, Kartoffeln und Hopfen; Gerbereiabfälle besser zur Compostbereitung, als zur unmittelbaren Düngung; die (vegetabilische) Gerberlohe nur zur Streu, wirkt dagegen desinficirend und schützt gegen manche Krankheiten der Pflanzen; Talgtrester wirken 3—4 Jahre lang, die Laugen aus Talgsiedereien gut auf Wiesen.

Neuere Untersuchungen und Erfahrungen über derartige Dungmittel giebt in übersichtlicher Darstellung Hoffmann in seinen Jahresberichten. Das Wichtigste aus diesen Mittheilungen ist:

Ward verarbeitet Wolle, Leder, Seide u. dgl. dadurch zu Dünger, daß er diese Stoffe nach vorgängiger mechanischer Reinigung in Kesseln 3 St. lang Dämpfen von 5 Atmosphären Druck aussetzt in der Art, daß das condensirende Wasser nicht mit der Substanz in Berührung kommt. — Scheerwolle enthielt 4,5—6,2 Stickstoff — 0,9—1,4 phosphors. Kalk.

R. Hoffmann schlägt für kleinere Mengen — unter 100 Ctr. — vor, Wolle, Wollabfälle und Wollfedern, nicht zu dämpfen, sondern durch ätzende alkalische Laugen aufzulösen, und die gebildete Wollseife mit Kalk zu fällen, wodurch sich Kalkwollseife bildet, die sich gallertartig ausscheidet.

L. Meyen löst Wolle und Horn in der Wärme so lange in Vitriolöl und Scheidewasser, bis sich nichts mehr löst, und verdünnt nach dem Abkühlen die Masse mit Ammoniakwasser. Diese saure Jauche wird mit Knochenmehl abgestumpft und endlich der Brei mit kalihaltigen Aschen bis zur Consistenz eines steifen Brotteigs eingetrocknet und in Soden gebacken. Die Soden werden auf Sägspänen getrocknet und dann mit diesen zerstoßen.

E. Toynbec kocht Leder, Wolle, Fleisch u. dgl. mit Schwefelsäure — 4 5 Ctr. Masse auf 1 Ctr. Schwefelsäure.

In Preußen läßt man zerkleinertes Horn mit gelöschtem Kalk in Gruben sich zersetzen; es wird bald weich und kann dann, mit Wasser gemengt, verwendet werden.

Nach Boussingault und Payen haben:

	Stickstoff.	Gleichwerth.	Pfd.	
Menschenharn . . .	17.14	2.33	350	pro Morgen sind nöthig
Kuhharn	13.78	2.90	435	„ „ „ „
Flockwolle	12.30	3.25	488	„ „ „ „
Flocksand	11.33	3.53	530	„ „ „ „
Geronnenes Blut . .	4.514	8.66	1300	„ „ „ „
Trocknes lösliches Blut	12.180	3.28	492	„ „ „ „
Trocknes unlösliches .	14.875	2.69	403	„ „ „ „
Blutwasser des getr. Bl.	15.700	2.54	381	„ „ „ „
Sorgfältig getr. Bl. .	18.730	2.13	319	„ „ „ „

	Stickstoff.	Gleichwerth.	Pfd.	
Flüss. Bl. aus Schlachthäusern	2.945	13.30	1995	pro Morgen sind nöthig
Flüss. Bl. aus erschöpften Pferden . . .	2.712	14.74	2211	" " " "
Muskelfleisch getrocknet	13.04	3.06	459	" " " "
Gesalzene Stockfische .	6.70	5.97	896	" " " "
Ausgewaschener Stockfisch	16.86	2.37	356	" " " "
Häring, getrocknet . .	16.54	2.41	362	" " " "
Häring, frisch . . .	0.09	4.44	666	" " " "
Leimtrester	3.734	10.80	1620	" " " "
Knochenleimrückstand .	0.528	75.7	11363	" " " "
Federn	15.34	2.6	390	" " " "
Hornspäne	14.36	2.78	415	" " " "
Wollene Lumpen . .	—	2.22	300	" " " "
Talgtrester	11.87	3.26	490	" " " "

§. 57.

Vom Gründünger.

Thaer, Engl. Landw. I. 159. Das Unterpflügen grüner Saaten ist gewiß eine der vortheilhaftesten Methoden, wo Mangel an Dünger ist, oder wo man das Land nur durch eine Brache rein bringen kann. Es geschieht, wenn die Saaten (Erbsen, Wicken, Buchweizen, Klee und Spörgel) in voller Blüthe stehen. Die Wirkung ist so augenscheinlich, daß ich nicht begreife, wie man nicht allenthalben, wo Mangel an Dünger ist, sie häufiger braucht. Die Wirkung kommt immer 6 Fudern guten Düngers gleich und das Land ist auf viele Jahre gereinigt. Vorzüglich eignet sich der Spörgel dazu.

Rat. Landw. II. 252. Die bloß vegetabilischen Düngungsmittel haben bei weitem nicht die Kraft und schnelle Wirkung der thierischen, sind dagegen aber sehr nachhaltend im Boden. Das Hinzutreten der thierischen Substanzen, sowie der Kalk und die Alkalien beschleunigen ihre völlige Zersetzung. Eine bloß vegetabilische Düngung von Zeit zu Zeit angebracht, erhält den Acker um so sicherer in Kraft, und giebt ihm die verlorene Kraft nachhaltender wieder, als thierische Düngung, weswegen einem sehr erschöpften Boden durch sogenannte Ruhe mehr als durch Mist geholfen wird.

Alles Unkraut, welches auf dem Acker wächst und vor dem Samenansatz wieder untergepflügt wird, vermehrt ohne Zweifel seine Kraft.

Auch selbst die Stoppel giebt ihm wenigstens einigen Moder zurück. Je stärker die Stoppel, um so mehr bewirkt sie; nur muß sie bald untergepflügt werden, weil sie nur im Boden zu faulen scheint, der Luft ausgesetzt aber mehr verwittert. Pflanzen mit starker Wurzel und Stamm geben zum Theil mehr zurück, als selbst Getreide. Am auffallendsten düngen durch ihre umgepflügte Stoppel und zerstörten Wurzeln die Gewächse, welche nicht durch Reifung des Samens in dürres Stroh verwandelt wurden — grüne Wicken, Klee. — Am wirksamsten düngt die Grasnarbe. — Je fruchtbarer der Boden beim Niederlegen ist, um desto mehr Blätter und Wurzeln, auch desto mehr Würmer und Insecten werden sich darauf erzeugen, desto mehr Mist wird darauf fallen.

Eine schnellere und reichhaltigere Düngung gewähren aber die Pflanzen, welche wir darauf aussäen und zur Blüthezeit unterackern. Unter allen Pflanzen steht hier-

zu die weiße Loupine obenan. Die Gründüngungspflanzen müssen folgende Eigenschaften haben:

1) Dem Boden, seinem Vermögen, seinem Feuchtigkeitsgrad und seiner Lage angemessen sein, damit es nicht dürftig, sondern recht üppig darauf wachse.
2) Der Samen muß wohlfeil, d. h. leicht zu gewinnen oder in geringer Quantität zur Besamung eines Ackers zureichend sein.
3) Er muß in möglichst kurzer Zeit zu der erforderlichen Größe und Entwickelung kommen, damit es in der Brache gesäet die erforderlichen Pflugarten zulasse, oder aber nach einer anderen Frucht in demselben Jahre gebaut werden könne.
4) Es muß den Boden locker erhalten und ihn mit seinen Wurzeln stark durchdringen, mit seinem Kraute beschatten.
5) Es muß vielen Schleim und einen der thierischen Natur ähnlichen Stoff in sich enthalten.
6) Bald in Fäulniß übergehen.

Alle diese Eigenschaften vereinigt der Ackerspörgel am besten; Oelpflanzen hat man auch dazu gebraucht; Erbsen, Wicken, Bohnen läßt man in England erst durch Schweine ausnutzen, sonst dürften sie wohl die Kosten der Saat nicht lohnen. Auch Buchweizen, selbst Wasserrüben und Runkeln hat man dazu empfohlen.

Viele meinen, man erhalte mehr und besseren Mist durch Verfüttern und sie haben Recht, allein man kann ja immer mehr aussamen, und dann ist es einigen Bodenarten zuträglicher, wenn sie zu Zeiten eine bloße vegetabilische, abkühlende Düngung erhalten. Andere empfehlen die Gründüngung nur für entferntere oder erschöpfte Grundstücke; auf letztern wird sie aber wenig bewirken. Der Acker, der Dungkraft erzeugen soll, muß Dungkraft haben. Die Gründüngung ist also mehr zur Erhaltung der Fruchtbarkeit, als zur ersten Begründung anwendbar.

Bose I. 71 ff. legt auf die Gründüngung großes Gewicht und hält sie in gutem Boden für ausreichend, ohne weitere Düngung eine ganze Rotation zu tragen.

Bei der Gelegenheit kommt er auf die Nützlichkeit des Abwechselns mit den Dungmitteln zurück und bemerkt, daß, wenn die erste Frucht eine Winterfrucht sein soll, die Brache am besten aus dem Thierreich, wenn eine Sommerfrucht, dagegen aus dem Mineralreich gedüngt werden solle; auf leichtem Boden aber thut man wohl, wenn man zur Sömmerung aus dem Thierreich, und wenn diese weg ist, noch einmal aus dem Mineralreich dünge.

Schübler II. 264 empfiehlt den Borretsch (Borrago officinalis) und den Roggen zur Gründüngung. Nach Lampadius soll ersterer das 10fache seiner Nahrungsmittel aus der Luft ziehen, und in 5 Monaten 10mal mehr organische Stoffe in sich ausbilden, als er dem Boden an Nahrungsmitteln entzogen hat.

Sinclair 693. Es ist klar, daß eine grüne Düngung nur in sofern den Boden bereichert, als die Saat zum Theil aus der Atmosphäre Stoffe an sich gezogen hat, sonst aber dem Boden bloß das wieder giebt, was sie demselben entzog. Reiner und mehr Gewinn wird daher aus einer grünen Frucht gezogen, wenn man sie zum Futter verwendet und als Mist dem Boden wiedergiebt.

Burger I. 115. Da die Pflanzen ihre Elemente auch aus Luft und Wasser bilden und andere unorganische Körper sich aneignen, nicht bloß den Humus, so erhellt, daß, wenn man dem cubischen Raume der Erde, in dem die Wurzeln sich verbreiten, die ganzen ausgebildeten Pflanzen durch Unterpflügen einverleibt, die Masse des Humus nach der erfolgten Zersetzung derselben darin größer sein werde, als sie vorher war.

Die Pflanzen, welche am wenigsten Humus bedürfen, eignen sich daher am besten zur Gründüngung. Je schwerer das Volumen der Pflanzen, um so größer

wird die Wirkung sein, je zusammengesetzter die Pflanzen oder die Pflanzentheile, um so größer. Die Anforderungen an die Gründüngungspflanze sind daher: Sie muß mehr von den Bestandtheilen der Luft und des Wassers, als vom Humus im Boden sich ernähren, also im mageren Boden dennoch, und zwar nicht kümmerlich wachsen; sie muß in einem Sommer, oder wo möglich noch schneller, zur vollen Ausbildung gelangen; sie muß das verhältnißmäßig größte Volum an Wurzeln, Blättern und Stengeln hervorbringen; ferner so sehr als möglich zusammengesetzt und dem Boden und Clima angemessen sein.

Er empfiehlt für Weinclima die Loupine, für kälteres Clima und bündigen Boden die Wicke, Erbse und Rübsen, für leichten Boden Spörgel und Buchweizen.

Ihre Wirkung rechnet er nur für ein Jahr.

v. Schwerz, Pract. Ackerb. 63 hält die Anwendung des Gründüngers und der Vegetabilien überhaupt unter Umständen selbst für zweckmäßiger als die des Mistes, indem sie den Boden gewissermaßen abkühlen oder erfrischen. Indessen dürften sie doch nur als Beihülfe, als Surrogat zu betrachten sein, wohl auch als ein Mittel zur Abwechslung, welche allen organischen Wesen so angenehm und heilsam sei. Widersinnig aber sei es, eine Ackerwirthschaft bloß auf solchen Dung begründen zu wollen, und noch widersinniger, auf erschöpftem Acker sie in Anwendung zu bringen, außer auf entlegenen Feldern, die dann aber mit erschöpfenden Gewächsen zu verschonen sind. Selbst anderwärts erzeugte, herbeigeführte Vegetabilien könnten wirkliche Melioration nicht zuwege bringen.

Bei Düngermangel, bei extensivem Betrieb, bei großer Entfernung, schlechten Wegen, auf Bergländereien und unter ähnlichen Verhältnissen rathe sich also die Gründüngung, aber nur unter der Beachtung der Schonung der Felder, da, wer wenig giebt, auch nur wenig nehmen kann. Regel dabei ist: den Samen stärker als gewöhnlich zu nehmen, die Pflanze im grünen Zustande unterzuackern und höhere Pflanzen vorher niederzuwalzen, oder auch abzumähen. Die Wirkung rechnet er nur für ein Jahr, resp. eine Ernte. Unter den sich eignenden Pflanzen räumt er den Loupinen den Vorzug ein, jedoch dürfe man nicht erwarten, daß sie, nach einer Getreideernte gesäet, noch in demselben Jahre befriedigende Düngung gäben; in der Brache seien sie am Platze.

Für kalten, thonigen Boden sind bei uns Wicken und Erbsen besser, welche nach der Spelzernte gesäet und vor Winter untergepflügt werden. Schlecht bestandene, mit Quecken durchwachsene Wicken solle man nicht anstehen, unterzuackern. Sehr verkrautete — Sandfelder — werden mit Spörgel, in die vorletzte Furche gesäet, verbessert, häufiger steht er zwischen zwei Roggenernten, oder wird abgefüttert. Buchweizen, welcher auf keinen Fall kurz vor der Saat untergepflügt werden darf, weil er den Boden zu sehr lockern würde, hält er nicht für empfehlenswerth. Raps, dessen Einsaat wohl sehr billig, passe nicht für magern Thonboden. Er betont, daß die Gründüngungspflanze die Hauptnahrung aus der Atmosphäre ziehen müsse und ist deshalb nicht für die Anwendung des Getreides zu diesem Zwecke.

Geyer 25. Grün untergepflügte Pflanzen geben dem Boden mehr, als sie demselben entnommen haben, weil die Pflanzen bis zur Blüthe sich mehr vom Wasser und der Luft nähren.

Die meisten Pflanzendünger wirken am besten als Mengedünger, in welchem auch die Unkrautsamen zerstört sind. Aller Pflanzendünger paßt aber am besten auf hitzige, stark treibende, früher mit viel Mist gedüngte Felder, welche er abkühlt, und doch befruchtet.

Koppe II. 113. Die Gründüngung ist fast nur zur Winterfrucht anwendbar bei uns, deshalb sehr theuer, weil mit dem Verluste einer Ernte verbunden.

Sie kann nur helfen, wenn die dazu verwendete Saat recht üppig wächst, also auf noch fruchtbarem Boden; wo dieser aber ist, wird man in den meisten Fällen keinen Vortheil dabei finden, und auf ganz erschöpftem Boden wird sie ohne Wirkung bleiben. Ich gestehe, daß mir die Hoffnung benommen ist, daß durch sie eine vortheilhafte Vermehrung der Ertragsfähigkeit des zu einem Gute gehörenden Areals zu bewirken sei. Damit will ich ihre Nützlichkeit nicht ganz bestreiten, rathe aber Anfängern, nicht darauf zu bauen.

Sicherer ist der Vortheil, den eine Düngung mit Wassergewächsen bewirkt.

Block I. 247. Bei allem thätigen Boden, der von der Dürre leidet, von der Sonne sehr schnell erwärmt wird und Mangel an Feuchtigkeit anhaltender Eigenschaft hat, wirkt die Gründüngung vortheilhaft, auf bindendem unthätigem Boden aber habe ich nie Vortheil verspürt. Dort aber wirkt die Gründüngung kühlend, vermindert die große Thätigkeit und verbessert den Boden durch die sich bildende Pflanzenerde.

Magere Aecker damit zu verbessern, ist Täuschung; der magere Acker bringt auch keine üppige Saat zu Stande, kann also nicht bereichern; kümmerliches Wachsthum der Pflanzen gewährt beim Unterpflügen keine Vortheile. Auf fruchtbarem Acker aber ist die Gründüngung nicht so wichtig, und soll sie geschehen, dann ist es vortheilhafter, die Saat zu verfüttern und den dadurch gewonnenen Dünger dem Felde einzuverleiben, welcher ihm in der Regel weit höhere Vortheile bringt, als die Gründüngung ohne Mist. Da, wo der Samen einen Werth hat und Thiere vorhanden sind, verwerfe ich die Gründüngung.

Kreyßig I. 92 bespricht den Nutzen, welchen eine umgepflügte Grasnarbe giebt, dann die Düngung durch Stoppeln, Rückstände u. dgl., besonders durch die Kleewurzeln, durch absichtlich im Boden belassene Pflanzen — Wasserrüben, endlich durch eigentlichen Gründünger, welchen er in allen Fällen für nützlich hält, immer aber auf losem, trocknem Boden für wirksamer, als auf thonigem, weil diesem eine so geringe Beimischung von Humus, die eine solche grüne Krautdüngung immer nur giebt, nichts helfen würde.

v. Pabst I. 200. Damit von der Gründüngung ein bedeutender Effect mit Sicherheit erwartet werden darf, muß man solche Gewächse wählen, welche auf dem betreffenden Boden gern gedeihen, verhältnißmäßig wenig Kraft in Anspruch nehmen und viel Wasser liefern; sodann muß der Samen dichter als zum Reifwerden gesäet werden und der dazu benutzte Boden darf auch nicht ganz kraftlos sein, weil sonst nur eine geringe Masse erzeugt wird und also auch die Wirkung davon nur gering sein wird.

Man wendet sie am liebsten als zweite Saat nach der Ernte an....

Er empfiehlt ebenfalls die Loupinen, welche zwar nicht als zweite Saat angepflanzt werden können, aber auf Sandboden viel größere Wirkung als jede andere Pflanze thun, und seit den beharrlich fortgesetzten Versuchen von v. Wulffen jetzt auch im nördlichen Deutschland weit sicherer zur Reife kommen, als die anfänglich von den aus Frankreich bezogenen Samen gezogenen (II. 251).

Er ist dafür, daß die Gründüngungspflanzen den größeren Theil der zur Bildung ihrer Substanzen erforderlichen Stoffe aus der Atmosphäre und dem Untergrund entnehmen müssen und daß deshalb eine bedeutende Kraftvermehrung des Bodens dadurch zu erreichen ist; ferner ist es als feststehend anzunehmen, daß die als Gründüngung wirkende Pflanzenmasse bedeutend mehr und unter günstigen Umständen wohl das Doppelte wirkt, als derjenige thierische Dünger wirken wird, welcher aus der Verfütterung jener Masse gewonnen werden kann. Auf die Dauer aber und für sich allein angewendet, kann sie den Mist nicht ersetzen und ist um so weniger

am Platze, je kälter und wasserhaltender der Boden ist. Er schätzt ihre Wirkung für nicht geringer, zuweilen sogar für höher, als die der gleichen Gewichtmasse wenig vergohrenen, bei reichlicher Einstreu gewonnenen Rindviehmistes; in der Regel wird der Werth also zwischen $\frac{1}{4}$—$\frac{1}{2}$ der gewöhnlichen Düngung sein, aber nur für die erste Tracht eine befriedigende Wirkung vermerkt werden. Als Hauptdüngung, der man das Land einen ganzen Sommer widmet, will er sie aber nur auf armem und trocknem, zumal weit entlegnem Boden und bei Mangel an anderem wohlfeilen Dünger betrachtet wissen. Ob die Masse, welche er auf 40—50 Ctr., selten auf 80—100 und nur bei den Loupinen auf 180 Ctrn. schätzt, besser gefüttert werde, oder als Gründünger benutzt, könnten nur örtliche Verhältnisse entscheiden.

v. Wulffen, Anbau der weißen Loupine 30, welcher die Düngung mit Loupinen zuerst einführte und durch beharrliche Anbauversuche diese Pflanze im Norden Deutschlands acclimatisirte, bestellte (wie Lengerke, Preußische Landwirthschaft 97 ebenfalls mittheilt) auf seinem Gute Pietzpuhl an 70 Morgen von dem dortigen gemergelten Sandboden mit Samen- und 267 Morgen mit Dungloupinen; erstere lieferten ungefähr 420 Scheffel Körner und 400 Ctr. Stroh, letztere wurden bloß zur Düngung für Winterroggen verwendet, der hier noch eine leidliche Ernte lieferte, während auf diesem Boden Stalldünger fast nutzlos gewesen sein würde.

v. W. hält es überhaupt für Vorurtheil, wenn man unser Clima für nicht so geeignet glaubt, einen kräftigen Wuchs der Loupine zu unterhalten; nur die Samenerziehung sei bei uns künstlicher. Die Ueppigkeit des Krauts nimmt in dem Maße zu, als eine feuchte Atmosphäre mit einer warmen Luft in Wechsel tritt, weshalb auch die Einsaat zur grünen Düngung nur spät geschehen darf; nach v. Schlicht, Darstellung der Loupinendüngung 25, am besten von Anfang bis Mitte Juli. Das Unterpflügen geschieht gewöhnlich Anfang August; sie werden nahe an der Erde abgemäht und in die etwas tiefe Pflugfurche gleichmäßig wie strohiger Mist eingelegt, das Land hierauf geeggt und gewalzt; Mitte September wird dann zum Roggen gesaatfurcht. Auf der Potsdamer Versammlung empfahl v. W. eine Art stumpfer Besen, welche, am Vorderpflug angebracht, als die zweckmäßigste Vorrichtung zum Niederwalzen der Loupinen dienen. Auch v. Schlicht 28 empfiehlt diese Besen, mit welchen die Loupinen, ohne vorher abgemäht zu werden, untergepflügt werden können, worauf der Roggen darnach gesäet und eingeeggt wird. v. W. bemerkt übrigens, daß man die Loupine nur da zur Düngung anwenden solle, wo auch ohne sie eine mittelmäßige Ernte erzielt wird, dann wird man aber auch fast immer eine sehr gute mit ihnen erhalten (durchschnittlich einen Mehrertrag von zwei Schffl. pro Mrg.); auf verarmtem Boden gedeiht sie nicht. Dagegen sagen ihr vornehmlich geringere Bodenarten zu und sie ist deshalb für Sandgegenden von großem Werth (v. Schlicht); in Betreff des Standorts hält v. W. 45 vorzüglich die Fruchtfolge: Kartoffeln, Loupinendüngung, Roggen für die geeignetste. Noch rühmt er als Vorzug der Loupinen, daß Weidegräser, die in den Roggen gesäet werden, nach der Loupinendüngung gewöhnlich sehr gut gerathen, mithin auch gute Weide erfolgt. Auch behauptet v. Schlicht 13, daß der nach Loupinendüngung gewachsene Roggen sich wegen seiner vollkommenen Ausbildung und Größe vorzugsweise zu Saatkorn eigne und deshalb auch einen größeren Ausdrusch gäbe. Bis dahin hatte man diese Pflanze als nicht geeignet für nördliches Clima dargestellt, behauptet, daß sie nicht hoch genug wachse, der Same nicht reif werde und deshalb der stete Samenbezug aus südlichen Gegenden nothwendig sei. Anfangs kannte man nur die weiße Loupine (Lupinus albus), während jetzt dieselbe von der gelben (Lupinus luteus) fast ganz, selbst in Pietzpuhl, verdrängt ist, da sie viele und große

Vorzüge vor der weißen hat, besonders als Viehfutter, wozu jene nicht zu brauchen ist, und man versteht jetzt, wenn von der Loupine die Rede ist, immer nur diese darunter, welche jetzt im Großen — auf den leichten Sandbodenarten — angebaut ist. Ausführlicher haben sie und ihre Verwendung als Futter- und Gründüngungspflanze beschrieben: **Kette**, Die Loupine als Feldfrucht. 5. Aufl. Berlin bei Wiegandt. **Gropp**, ebenfalls 5. Aufl. und **Gumprecht**, Bemerkungen zu der Schrift von Kette. Berlin b. Kühn. — D. V.

Schweitzer, Lehrbuch 23. Die Wirkung der Gründüngung mag darauf beruhen, daß sie einestheils den ihr nachfolgenden Pflanzen eine zugänglichere und passendere Nahrung verschafft, anderntheils durch ihre Schutz und Schatten gebende Masse die unproductive Thätigkeit des Bodens, die namentlich auf Sandboden bedeutend, und durch unser Culturverfahren oft noch vermehrt wird, etwas mindert. Sie verdient alle Empfehlung und läßt sich mit ihrer Hülfe viel leichter dem Acker ein außerordentlicher Ertrag abgewinnen, als durch andere Dungmittel allein.

Veit I. 290. Soll die Gründüngung ihren Zweck erreichen lassen, so muß sie dem Boden mehr Kraft geben, als sie zu ihrem besten Gedeihen erfordert hat. Der Kostenaufwand und die Krafterschöpfung muß gering, die Production groß und die Vegetationszeit so kurz sein, daß sie als Vorfrucht oder Nachfrucht gebaut werden kann, ohne ein ganzes Jahr den Acker in Anspruch zu nehmen. Eine ganze Jahresernte ist in der Regel ein zu großes Opfer, wenn nicht ohnedies Brache gehalten werden muß. Er empfiehlt die Kleearten unter die Hauptfrüchte zu säen, da deren Hauptwachsthum in die Zeit der reifenden Halmfrucht fällt, also der Acker nicht leer zu dieser Zeit steht.

Die Wirkung der Kleestoppel ist so groß, daß die auf dem Umbruch derselben gebauten Früchte je nach dem Stande derselben wenigstens so gut, wie in der zweiten Düngertracht, gedeihen. Je größer ihre Masse, je tiefer die Wurzeln in den Boden drangen, je dichter und länger damit der Boden überzogen war, desto größer die düngende Kraft.

Gleiches gilt von anderen Stoppeln und Rückständen, welche alle nur flach untergepflügt werden.

Sprengel 283. Die Vortheile der Gründüngung sind:

1) Die Gründüngungspflanzen heben mit ihren tiefen Wurzeln die durch Regenwasser in die Tiefe versenkten Urstoffe wieder aus dem Untergrunde zurück und zudem noch andere Stoffe, welche nicht in der Krume früher waren, dazu, was wohl ihr Hauptnutzen ist, den man aber bisher außer Acht gelassen hat.
2) Sie bereichern die Krume mit Kohlenstoff und Stickstoff, welche sie aus der Atmosphäre gezogen haben.
3) Sie halten den heißen Boden kühl und feucht.
4) Sofern sie eine große Krautmasse liefern und holzige Wurzeln haben, wird der Thonboden durch sie bedeutend gelockert.
5) Das Halmgetreide wächst darnach so üppig, wie nach Mist, legt sich aber nie, weil sie die Pflanzen nur allmählich mit Nahrung versorgen, der Mist aber auf einmal zu viel Stickstoff giebt.
6) Durch Einschieben zwischen zwei Halmfrüchte, wird der Boden, ohne daß Mist nothwendig wäre, doch bereichert.
8) Man erspart die Mistfuhren und
9) wird der Boden gegen die Verflüchtigung des Humus oder der Kohlensäure geschützt.

Den Mist können sie jedoch nicht entbehren lassen; denn der Untergrund kann durch sie allmählich auch erschöpft werden — vortheilhaft kann es sein, die Grün-

düngungspflanzen mit Gyps, Kochsalz, Knochenmehl, Holzasche, des verstärkten Wuchses wegen, zu düngen, die natürlich alsdann gleichfalls den folgenden Früchten zu Gute kommen.

Viele meinen, es sei besser, die Pflanzen zu füttern, aber dabei ist zu bedenken, daß vor und während, wie nach der Düngerbereitung aus solchen Pflanzen viel verloren geht, während von den frisch auf dem Felde untergeackerten nichts verloren geht, vielen Bodenarten diese Düngung besser zusagt und viele dazu gerade tauglichen Pflanzen vom Vieh nicht gefressen werden.

Zu beachten bei der Gründüngung ist:

1) daß man nur Pflanzen nehme, deren Samen nicht theuer ist;
2) welche sicher sind, viel Masse geben und schnell wachsen;
3) keine schädlichen Stoffe für die nachfolgenden Pflanzen enthalten;
4) tief in den Boden dringende Wurzeln haben; oft ist es sogar besser, mehrjährige Pflanzen deshalb anzubauen, als einjährige, dieselben alle Jahre abzuschneiden und auf das zu düngende Feld zu fahren;
5) nur solche Pflanzen zu wählen, welche viele und breite Wurzeln haben;
6) solche, welche gerade die Mineralkörper aus dem Untergrunde holen, welche der Krume fehlen.
7) Man darf nicht an Samen sparen — der Acker muß rein von Unkraut und Wurzeln bleiben; je dichter der Stand, je weniger Unkraut.
8) Der Boden muß wenigstens so viel Nahrung in der Krume haben, als zur ersten Entwicklung der Pflanzen nothwendig ist; auf ganz armem Boden ist die Mühe vergeblich. Ganz magerer Boden bleibt zu Dreisch liegen. — Dürftiger wird durch wiederholten Anbau solcher Pflanzen und deren wiederholtes Unterpflügen erst vorbereitet.
9) Man muß die Pflanzen unterpflügen, wenn sie soeben in der Blüthe stehen, damit sich die höchste Masse entwickelt habe und durch Blätterabfall nichts vom Humus sich verflüchtige. Samen könnten die Pflanzen schon haben, weil deren Bestandtheile dem Felde ja wieder gegeben werden, aber je länger die Pflanze steht, um so mehr verunkrautet der Acker.
10) Die folgende Wintersaat ist nicht zu spät zu geben, weil dieser Dünger sich erst bei eintretender Wärme zersetzt, die Saaten also nicht im Herbste treibt.

Er empfiehlt nun als geeignete Pflanzen unter Angabe ihrer Analyse:

1) den Spörgel, giebt grün 3500—4500 Pfd., hat wenig Asche und nur 12—15 Zoll tiefe Wurzeln. Auf humusarmen Bodenarten aber paßt er, weil er während eines Sommers dreimal auf derselben Stelle gebaut werden kann und der Same nicht viel kostet; auf humusreichem Boden lohnt er nicht und Mergeln verträgt er nicht.
2) Die weiße Loupine giebt 15—16000 Pfd. grüne Krautmasse mit Wurzeln, hat sehr lange Wurzeln — 24—26″, leidet nicht durch Dürre, giebt viel Stickstoff und Asche, wächst aber nicht schnell und nicht auf mergeligem und kalkigem Boden, wohl aber da, wo im Untergrunde viel Phosphor und Eisen ist — Thon —, lockert den Thon und wirkt auch noch im zweiten, der Spörgel nur im ersten Jahr.
3) Wicken geben 6500—7000 Pfund (die Bastardwicke 8000 Pfd.) grüne Masse, sind ärmer an Bestandtheilen und verlangen besseren Boden, schlagen oft fehl und sind theuer. Es giebt bessere Dungpflanzen.
4) Buchweizen giebt 4800—5000 Pfund grün, wenig düngende Stoffe, gedeiht auf Heide besser als Spörgel, verträgt viel Hitze und Dürre, aber nicht Nässe und Kälte, leidet nicht durch Ungeziefer oder Befallen, macht rei-

nes Land bei dichtem Wuchs, wirkt aber nur auf eine Frucht und wird 1½ bis 2 Fuß lang untergepflügt. Ich halte ihn für schlechter als Spörgel.

5) Raps ist wohlfeil, lebt länger als die anderen von den nichts kostenden Atmosphärilien, geht tief, lockert den thonigen Boden, giebt 7—8000 Pfd. und viel gute Dungstoffe. Wo er von Erdflöhen leidet, säet man ihn unter den Hafer.

6) Roggen ist sicher, geht aber nicht tief, kostet viel und verlangt reines Feld.

7) Weiße Rüben und Rübenblätter, besonders gut, wenn auf dem Felde gefüttert — 10000 Pfd.

8) Rother Klee ist sehr reich an Bestandtheilen, hat lange Wurzeln, 2 bis 2½ Fuß lang, und giebt 9000 Pfd., im Ganzen also wohl 12000 Pfd. Düngermasse.

9) Der weiße Klee geht nur 12 — 15 Zoll tief und liefert nur ⅓ = 4000 Pfd.

10) Luzerne- und Esparsettenwurzeln düngen ganz vortrefflich.

11) Graswurzeln (Rasendünger) ist vortrefflich für trocknen Boden und düngt so gut als 2jährig Kleefeld.

12) Rainfarn (Tanacetum vulgare) ist vortrefflich, dringt 2—3 Fuß tief ein, ist ausdauernd, unempfindlich gegen Kälte, Dürre und Nässe, leidet nie vom Ungeziefer, wächst zeitig und lang, ist genügsam, kann zweimal gemäht werden und giebt 20—30000 Pfd., welche viel gute mineralische Stoffe enthalten. Mit 50 Morgen könnte man 200 Morgen mageres Feldland in Kraft erhalten, wenn man ein ums andere Jahr damit düngte.

13) Gemeiner Beifuß (Artemisia vulgaris) geht 3 — 4 Fuß tief, erfordert aber besseren Boden und erschöpft denselben stärker.

14) Die Kugeldistel (Echinops bannaticus) wird bis 8′ hoch, giebt 40000 Pfd., fault aber nicht so schnell als andere Pflanzen, giebt dagegen mehr Dungstoffe, als irgend eine andere Pflanze.

15) Post-Armleuchter (Chara) können alle in großer Menge gewonnen werden; sie haben viel Stickstoff, Schwefel und Phosphor und verhältnißmäßig wenig Wasser; am besten werden sie gleich auf dem Felde dünn ausgebreitet und bald untergepflügt. Man nimmt 9—10000 Pfd. und schätzt diese einer starken Mistdüngung gleich, da 3—4 Jahre lang die Früchte darnach gut wachsen.

16) Wasserranunkel, Hörnerkraut, Wasserlinsen sind auch in Betracht zu ziehen.

17) Seetang wird zu 5000 Pfd. als vortrefflicher Dünger gehalten, da er reich an düngenden Stoffen ist. Er wird am besten schnell untergepflügt, zieht viel Feuchtigkeit aus der Luft an und eignet sich deshalb für trocknen Boden.

18) Pilze oder Schwämme sind alle zum Düngen gut, müssen aber erst eine Fäulniß durchgemacht haben. Eine Frau kann leicht täglich bis 100 Pfund sammeln. Sie entwickeln viel Ammoniak und werden am besten mit humusreicher Erde gemischt.

Dittmann I. 191 und **Schulz** 37 erklären sich gegen die Gründüngung, die zu kostbar und von zu kurzer Dauer ist. Sie kann nur etwas leisten, wenn sie als eine bedeutende Masse saftiger, leicht verweslicher Pflanzen in den Boden kommt und ist auch dann nur vortheilhaft, wenn der Boden thätig ist und von der Dürre leidet.

Nebbien empfiehlt die Gründüngung mit Loupinen und anderen Pflanzen, auch Unkräutern.

Kleemann, Anleitung 56 ist gleichfalls kein besonderer Freund der Gründüngung, welche übrigens nur dann am meisten leistet, wenn der Acker in der Brache erst frühzeitig eine halbe Mistdüngung erhält und alsdann die Aussaat zur Gründüngung in diesem erkräftigten Acker gemacht wird; er hält sie bloß im Nothfall, wenn durch Unglücksfälle die gewöhnliche Düngererzeugung der Wirthschaft gestört wurde, für zulässig.

Encyclopädie 125 bemerkt er, daß sie nur da mit Vortheil angewendet werden könne, wo der Boden sehr hitzig ist, oder wo Futterkräuter nicht angebaut werden können. Er glaubt, daß man wohl annehmen könne, daß die untergepflügten grünen Gewächse dem Acker eine gleiche Reichthumsvermehrung geben als ein gleiches Gewicht Stallmist, vorausgesetzt, daß bei beiden der Feuchtigkeitsgrad gleich ist; allein die grün untergepflügten Gewächse entnehmen dem Acker Reichthum und zwar so viel, als von dem vierten Theil ihrer Ernteerträge entsteht, oder jeder Centner Trockengewicht Gewächse wird nur 3 Ctr. frischem, oder $\frac{3}{4}$ Ctr. trocknem Mist, oder $20\frac{1}{2}$ Pfd. Rg.W. gleich sein. Zu Allem kommt noch, daß trocknes Wetter jeder Gründüngung verderblich ist und sie liefert nur dann ein günstiges Resultat, wenn bald nach ihrem Unterbringen Regen erfolgt.

Rothe 87 erinnert, daß, wenn auch Gründüngung unter Umständen Vortheil gewähren könne, doch Hauptbedingung immer bleibe, daß die Frucht üppig und kräftig aufwachse und den Boden beschatte; wächst sie kümmerlich, so wird der Boden nur noch mehr geschwächt; er darf also nicht arm und mager sein. Ueberdies zersetzt sich vegetabilische Düngung nicht so schnell wie animalische, erwärmt den Boden weniger und trägt weniger zur Auflösung des vorhandenen Humus bei.

Hlubeck, Landwirthschaft I. 206. Die Bereicherung erschöpfter Grundstücke durch die Gründüngung ist nur unbedeutend und kann daher sie nur dort mit Vortheil in Anwendung gebracht werden, wo die Grundstücke noch einen Vorrath von altem Humus enthalten; indessen verdient sie doch Beachtung, da sie in manchen Fällen wohlfeiler als die Stallmistdüngung zu stehen kommt und zu den wirksamsten Mitteln gehört, Wirthschaften mit einem geringen Viehstand zu heben.

Patzig 39 hält für Sandboden Spergel mit Wasserrüben zugleich ausgesäet für die beste und wohlfeilste Gründüngung; er schreibt hierzu $\frac{17}{18}$ Spergel und $\frac{1}{18}$ Rübensamen gemengt vor, welches Gemenge man entweder ins Brachfeld oder in die Roggenstoppel säet und unterwalzt. Wenn der Spergel etwa 1 Fuß hoch ist, wird die ganze Aussaat untergepflügt, was stets eine sehr gute Ernte geben soll. Ueberhaupt sagt nach ihm dem Roggen eine kräftige Gründüngung, besonders mit schwacher Mistdüngung verbunden, zu.

Thaer, Sohn wendet Winterroggen als Gründüngung besonders zu Kartoffeln an; von diesem wird das Jahr zuvor 1 Scheffel unter das Sommergetreide gesäet, wächst nach dessen Ernte fort und wird im nächsten Frühjahr, wenn er in die Aehren tritt, zu den neuen Kartoffeln untergepflügt. Er versichert, auf Sandboden sehr guten Erfolg davon gehabt zu haben.

Boussingault II. 53. Jede Pflanze wirkt nützlich und mehrt die Fruchtbarkeit des Bodens, wenn sie untergepflügt wird. Es ist nicht die Ruhe des Bodens, welche ihm seine Fruchtbarkeit wieder giebt, es sind die auf ihm wachsenden Pflanzen, welche in ihren Rückständen die organische Materie liefern, die sie durch Aufnahme der Bestandtheile der Luft und des Wassers gebildet haben.

III. 87. Auch meteorologische Erscheinungen wirken auf einen zertheilten, durch wiederholte Bearbeitung gelockerten Boden. Es werden Mineralstoffe löslich, die die Pflanze nach der Brache findet und vorher nicht gefunden hätte. In Bezug auf organische Bestandtheile wird der Boden daran leichter; ist das zwar bei den unorganischen nicht der Fall, so werden die Stoffe doch assimilirbar, was sie vorher nicht waren.

v. Liebig 42. Die Wurzeln bleiben nach der Ernte im Boden und gehen im Winter durch Fäulniß und Verwesungsprocesse in Humus über. In dieser Form empfängt der Boden im Ganzen an Kohlenstoff mehr zurück, als der verwesende Humus als Kohlensäure abgab. Keine Pflanze erschöpft im Allgemeinen den Boden in Bezug auf Kohlenstoff, sie macht ihn im Gegentheil reicher daran.

97. In der Lüneburger Haide gewinnt man dem Boden von 30 : 30 Jahren eine Ernte ab, indem man die darauf wachsenden Haiden verbrennt und ihre Asche dem Boden einverleibt. Die Pflanze sammelt das in dieser langen Zeit in dem Boden aufgeschlossene Kali oder Natron oder das vom Regenwasser zugeführte; beide sind es, welche in der Asche dem Hafer, der Gerste oder dem Roggen, die sie nicht entbehren können, die Entwicklung gestatten.

275. Durch Ansaat eines Feldes mit einer Brachfrucht, mit Klee, Roggen, Loupinen, Buchweizen u. s. w. und die Einverleibung der ihrer Blüthe nahen Pflanzen in den Boden, durch Unterackern derselben, schaffen wir in Folge des Verwesungsprozesses der neuen Einsaat und der sich entwickelnden jungen Pflanze ein Maximum von Nahrung, eine Atmosphäre von Kohlensäure; allen Stickstoff, den die erste Pflanze aus der Luft, alle Alkalien und phosphorsauren Salze, die sie von dem Boden empfing, sie dienen der darauf folgenden Pflanze zu freudigerer und üppigerer Entwicklung.

Chem. Briefe 103. Die mechanische Beschaffenheit des Feldes wird in der That durch das Unterpflügen von Pflanzen und Pflanzentheilen auf eine bewunderswerthe Weise verändert. Ein zäher Boden verliert dadurch seinen Zusammenhang, er wird mürbe und leicht zerdrückbar, mehr als durch das fleißigste Pflügen. In einem Sandboden, dessen Theile keinen Zusammenhang haben, wird dadurch eine gewisse Bindung hergestellt. Jedes Hälmchen der untergepflügten Gründüngungspflanze öffnet, indem es verwest, den feinen Wurzeln der Getreidepflanzen eine Thür und einen Weg, durch welche sie nach allen Richtungen im Boden sich verbreiten und ihre Nahrung sich holen kann. Der Boden empfängt außer den verbrennlichen Bestandtheilen von der Gründüngungspflanze nichts, was er nicht schon vorher enthielt; ohne das Vorhandensein der nöthigen mineralischen Nahrungsquelle würden diese für sich allein ohne alle Wirkung auf die Erhöhung des Ertrags sein.

Stöckhardt II. 99. Daß grün untergeackerte Pflanzen düngen, ist bekannt genug; denselben Effect üben sie aus, und zwar noch schneller, wenn man sie vorher verrotten und verfaulen läßt; denn sie gehen hierbei in milden Humus über, der für die Pflanzen eine fertige Nahrung darstellt und ihnen sowohl organische, als unorganische Nährstoffe bietet. Dieselben Bestandtheile, welche eine werthlose Pflanze, z. B. die Quecke, bildeten, können nun, nachdem sie durch den Fäulnißproceß wieder zu einfacheren Verbindungen geworden, zur Erzeugung werthvollerer Pflanzen verwendet, z. B. in Weizen oder Gerste umgebildet werden.

Wolff, Grundlagen 1005 giebt nach den Versuchen Boussingault's folgende Angaben über die Masse der Ernterückstände und ihren Gehalt an Nährstoffen. Es geben — in ungünstigem Jahre —

					Stickstoff		Asche
Kartoffelkraut .	2870 Kil. Rückstände,	687 Kil.	trocken	mit	15.8	und	122.3
Runkelrübenblätter	10472 " "	1167 "	"	"	52.5	"	250.9
Weizenstoppel .	1400 " "	1036 "	"	"	4.2	"	72.6
Kleeheuwurzeln .	2000 " "	1547 "	"	"	27.9	"	194.9
Haferstoppeln .	912 " "	650 "	"	"	2.6	"	33.1.

1013. Die Gründüngung wird fast ausschließlich als eine Beigabe zum Gedeihen einer nachfolgenden Halmfrucht betrachtet, woraus schon hervorgeht, daß die Hauptursache der Wirkung der ersteren in der Ansammlung der zum Wachsthum der letzteren nöthigen Stickstoffnahrung besteht; die Pflanzen, welche man zur Gründüngung verwendet, müssen daher die Fähigkeit haben, ihre Stickstoffnahrung der Atmosphäre zu entziehen und zur Zeit der vollsten Vegetation, kurz nach dem Eintritt der Blüthen, untergeackert werden. Geeignet dazu sind alle Pflanzen, welche auf armem Sandboden eine möglichst große Masse an vegetabilischer Substanz erzeugen, vor Allem die gelbe Loupine, welche alle Eigenschaften einer guten Gründüngungspflanze hat; sie kommt gut fort auf solchem Boden, wenn er nur nicht ganz ausgesogen ist; sie bildet auch eine kräftige Wurzel, welche die mineralischen Nahrungsmittel aus Krume und Untergrund sammelt — die Blätter sind zahlreich und saugen die in der Atmosphäre verbreiteten Nahrungsstoffe begierig an — sie beschattet den Boden vollständig, verhindert sein Austrocknen und befördert dagegen die Verwesung und Verwitterung. Durch das Austrocknen einer Masse vegetabilischer Substanzen wird der Humusgehalt, folglich auch die absorbirende und zurückhaltende Kraft des Bodens gegen Feuchtigkeit, Wärme und die pflanzenernährenden Luftarten vermehrt und zugleich direct eine beträchtliche Menge Nahrungsstoff in passender Form der nachfolgenden Culturpflanze dargeboten: die Gründüngung verbessert also den Boden in hohem Grade chemisch, wie mechanisch.

Auf besserem Boden wird sie dagegen selten mit Vortheil angewendet; man benutzt dazu die Futterwicke, besonders zur nachfolgenden Zuckerrübe, was theoretisch ganz gerrchtfertigt erscheint, — ob aber auch practisch lohnend, ist die Frage. Der Boden kommt aber dadurch in jenen Zustand der mürben lockeren Gahre, wie es die Zuckerrübe verlangt.

Hamm I. 412 hält die Gründüngung von ganz besonderem Werth zum Anfang einer Wirthschaft, auf entlegenen und schwer zugänglichen Feldern; — dem Boden werde dadurch ein allerdings beträchtlicher Düngerzuschuß geleistet, der weit billiger wie Stallmist und weit sicherer ist, auch dem Boden eine gewisse Frische verleiht. v. Voght hat in 9 Jahren einen ganz schlechten vollkommen nackten Sandboden durch Gründüngung so verbessert, daß er vortreffliche Ernten lieferte. Nach Fellenberg ist die Gründüngung zumal da angewendet, wo der Boden durch eine allzu starke überreizte Cultur erschöpft worden ist; in solchem Boden reicht der Stallmist nicht aus, thut keine Wirkung, die Gründüngung aber entwickelt gerade die größte Thätigkeit. Sein Schüler Bela, Director in Grignon, bestätigt diese Erfahrung. Bewirke schon auf armem Boden die Gründüngung solche Wunder, so müsse dies noch mehr auf reichem Boden der Fall sein. Hier verleihe sie dem Boden so viel Reichthum wie 4—5—6000 Pfund Stallmist; niemals aber leiste sie mehr, wie eine halbe Stallmistdüngung. Der Boden dürfe nicht ganz arm sein und die Saat nicht gleich nach dem Unterpflügen gegeben werden, sondern erst nach einigem Abfaulen. Auch er hält die Loupine für die geeignetste Pflanze und die Gründüngung überhaupt besser für warme, als kalte Climate, daher sie in England nur als Nothbehelf betrachtet werde; gewöhnlich wähle man

dort Buchweizen und Ackerbohnen, in Piemont und Oberitalien Roggen; in Irland und Schottland habe man ganz darauf verzichten gelernt.

Als nothwendige Menge von Ernterückständen giebt er, nach dem Stickstoffgehalt, zur ausreichenden Düngung an: 7500 Pfd. Möhrenblätter, 10908 Pfd. Kartoffelkraut, 11320 Pfd. Rasen, 12000 Pfd. Runkelblätter, 12500 Pfd. Buchweizen, 13332 Pfd. Oelmadia, 16215 Pfd. Topinamburstengel und Blätter, 37500 Pfd. lufttrockne Kleewurzeln.

Hlubeck, Landw. I. 201. Was das Fleisch für die fleischfressenden Thiere ist, das ist die Gründüngung für die Pflanzen — sie verdient weit mehr Beachtung, als ihr bisher zu Theil wurde. Als beste Pflanzen dazu betrachtet er die Fettpflanzen oder Crassulaceen, von welchen freilich keine im Großen gebaut werden könne, sonst Buchweizen, Spörgel und Hülsenfrüchte. Deren Erschöpfung betrage nur $\frac{1}{4}$ des trocknen Gewichts, folglich bereicherten sie den Boden um $\frac{3}{4}$ ihres trocknen Ertrags. — Wicken böten eine Bereicherung von 15 Ctrn., was hinreiche für eine mittlere Getreideernte.

Schulz-Fleeth 367 bezeichnet als einfachste Gründüngung den sog. Dreisch. Eigentliche Gründüngung sei jedoch die mit künstlich angesäeten Pflanzen, zu welchen jetzt ausschließlich die Loupine verwendet würde. Die unterzupflügende Masse enthält von allen Stoffen mehr, als eine nachfolgende Frucht assimiliren kann und stellt also für den Acker, welcher Loupinen getragen hat, eine ganz vollständige Düngung dar. Vergleicht man aber den Zustand des Ackers vor der Einsaat der Loupinen damit, so sieht man, daß er nur an denjenigen Stoffen bereichert worden ist, welche die untergepflügten Pflanzen der Luft entnommen hatten; denn von allen übrigen erhält er eben nur wieder, was er während ihrer Vegetationszeit hergegeben hatte. Bereichert wird also der Boden an humusbildenden Stoffen und stickstoffhaltigen; in Betreff der Aschenbestandtheile wird er aber ganz und gar nicht bereichert, und deshalb kann diese Düngung die Stalldüngung oder jede andere vollständige Düngung andauernd nicht ersetzen. — Wo sie allein angewendet wird, muß der Boden sich sogar allmählich erschöpfen und trägt dann auch keine Gründüngung mehr; man räth deshalb neuerdings, zu Loupinen mit Asche zu düngen. Dies gilt jedoch nur für die vollkommen begrenzte Ackerkrume; — wo dieselbe von einem aufsteigenden Wasserstrom berührt wird, ist vollständiger Ersatz durch die Düngung nicht nothwendig, weil dieser unorganische Bestandtheile zuführt. Dies beweist der Loupinenbau an manchen Orten, wo man nur Loupinen und Roggen baut und dazu nur durch jene düngt, ohne Abnahme der Ertragsfähigkeit bemerkt zu haben. Für die Loupine reicht die aufsteigende Nahrungsmittellösung hin, nicht für das Getreide, weil nicht genug concentrirt. Die Loupine concentrirt, sammelt die Nahrungsstoffe und bietet dem Getreide die ihm passende Nahrung. Wo also die Loupine aus endlosen Vorräthen der Tiefe schöpfen kann, reicht diese Düngung für alle Zeiten aus und kann man fortwährend Loupinen und Roggen bauen.

Die Wirkung der Gründüngung hängt ab von der Schnelligkeit der Zersetzung der Masse — je rascher eine Pflanze zerfällt, um so besser zur Gründüngung; die Schnelligkeit der Zersetzung hängt ab vom Stickstoff — auch in dieser Beziehung steht die Loupine obenan. Die Zersetzung ist weiter abhängig von Feuchtigkeit in rechtem Grade — weder auf feuchte, noch auf trockne Aecker paßt die Gründüngung. Am besten ist sie immer in den lockeren, leichten, warmgründigen Bodenarten. Der nachfolgende Ertrag ist aber nicht allein der untergeackerten Loupine zuzuschreiben, sondern auch zum Theil die Folge der üppigen, dicht beschattenden Vegetation und deren Einflusses auf die Beschaffenheit des Bodens.

Auch nach den abgeernteten Loupinen ist das Wachsthum üppiger; die Loupine ist eine gute Vorfrucht, besonders für Halmgetreide. Im Folgenden erörtert er die Frage, ob die Loupinenmasse nicht besser verfüttert, als untergeackert werde, oder nicht zur Samenreife bestimmt und für den Samen Guano und dergl. gekauft werden solle und kommt zu dem Schluß, daß, mit Ausnahme der ganz leichten Bodenarten, das Verfüttern wohl allerdings besser sei und in vielen Fällen auch die Samengewinnung vortheilhafter erscheine. Sodann erörtert er die Frage der Kosten der Loupinendüngung gegenüber der, welche andere Düngung erfordert.

Birnbaum II. 330 hält die Gründüngung für am vortheilhaftesten, wenn zwischen Ernte und Saat gegeben. Sie giebt dem Boden wieder, was sie ihm entzogen hat und dem Untergrund, aber in übergangsfähigerer Form und in gleichmäßigerer Vertheilung. Durch Einverleiben der aus der Luft gezogenen Bestandtheile unterstützt sie die Zersetzungs- und Verwitterungsprocesse, trägt also auch in dieser Beziehung zur besseren Vertheilung und Lösung der vorhandenen Nahrung bei und bereichert nur um die Summe der aus dem Luftkreise gewonnenen Nahrungsstoffe. Wird sie zwischen Ernte und Saat angewendet, so gestattet sie dem Landwirthe **auch während dieser Periode** die Benutzung der Atmosphäre, vermehrt also die Summe seiner verkäuflichen Producte.

Den Vorzug verdienen deshalb, in diesem Sinne angewendet, auch nur die Grundstücke, welche kräftig genug sind, um größtmögliche Massen produciren zu lassen und damit größtmögliche Mengen von Luftnahrung zu gewinnen. Da aber hier andere Düngung mit Vortheil angewendet wird und die Gründüngung hauptsächlich dem Düngermangel abhelfen soll, so wird sie mehr auf armem Boden angewendet und kann hier selbst als einjährige Pflanze vortheilhaft sein, wenn der Ertrag, welcher mit ihr gewonnen wird, den übersteigt, welchen zwei Ernten ohne Anwendung derselben geben würden.

Die Gründüngung erschöpft aber den Boden um so mehr, so daß die Düngung zur Gründüngung zumal jetzt, wo käufliche Dungmittel zu haben sind, nach jeder Hinsicht rationell erscheint, zumal die Gründüngung soviel andere Vortheile gewährt (Arbeitsersparniß, Lockerung, Feuchthaltung des Bodens u. s. w.).

Im Uebrigen giebt er die Regeln, welche bei derselben zu beachten sind, und zählt 408 die Fälle auf, in welchen sie vortheilhaft angewendet wird, resp. die, wo sie am weitesten ausgedehnt werden kann, als: da, wo zwischen Ernte und Saat zweier Pflanzen genug Dungstoff durch sie gewonnen und die Atmosphäre reichlicher benutzt werden kann (gutes Clima); auf steilem Boden, entlegenen Feldern, bei Umbruch von Rodland, welches der noch nicht genugsamen Durchmengung der Bestandtheile wegen noch keine sicheren Ernten gewährt; nach vorgängiger Tiefcultur aus gleichem Grunde, bei extensivem Betrieb, in Wirthschaften mit ausgedehnten Bergfeldern, bei Mangel an Capital, geringem Viehstand und Mangel an Futter und Streu, auf all den Vorwerken, die nicht viel Vieh halten können, beim Uebergang zu besseren Systemen, im Kleinen bei schlechten Wegen, bei ungünstigen Zufällen, auf allen warmen, trocknen Grundstücken und, neben anderer Düngung, als Mittel der Vermehrung der Dungkraft auf an sich schon ziemlich kräftigem Boden. Zu widerrathen ist sie in rauhem Clima und da, wo durch Ankauf geeignetes Dungmaterial erworben werden kann oder doch hier so weit zu beschränken, daß sie nur neben anderem Dünger angewendet wird.

Die Gründüngung empfiehlt sich zumal bei sehr intensivem Betrieb und der Anwendung großer Mengen käuflicher Dünger aller Art, als Zwischenfrucht zur höchsten Ausnutzung der Atmosphäre und als Verbesserungsmittel des Bodens, resp. Ersatz des dann mangelnden Stallmistes hinsichtlich der physikalischen Zustände des

Bodens und kann auf solche Wirthschaften verwiesen werden, welche weniger Stallmist anwenden und dessen Wirkung durch anderen Dünger in chemischer, durch Gründüngung in physikalischer Hinsicht ersetzen wollen.

Mulder III. 200. Die Pflanzen, welche zur Gründüngung dienen, sammeln, wenn sie tiefgehende Wurzeln haben, aus tieferen Lagen und wenn das Gesammelte in die Ackerschichte kommt, so ist diese verbessert. Sie häufen dann stickstoffhaltige organische Stoffe, welche, untergepflügt, Bewegung im Boden erzeugen und Ammoniak liefern, an, und stickstofffreie, welche in der Bewegung mitwirken, sowie Kohlensäure und organische Säuren geben.

Sie machen also den Boden activ und befördern durch die Menge frisch und in Bewegung verkehrender, untergepflügter vegetabilischer Stoffe die Auflösung und Zersetzung vielerlei organischer Bestandtheile im Boden.

Zum Schlusse aber bringen sie nichts heran, und derjenige, welcher durch grüne Düngung gewöhnlichen Dünger ersetzen will, kennt die ersten Grundlagen der Vegetation nicht.

Klee und Luzerne versetzen nur aus der Tiefe in die Pflanze und wird dieselbe in der Ackerschichte untergepflügt, wird der Untergrund nicht durch das gedüngt, was aus der Ackerschichte hineinkommt, so wachsen Klee und Luzerne nicht gut ohne hinzugefügten Dünger. Auf Weiden verschwindet dann auch der Klee, wenn man nicht Asche giebt, oder Asche und Kalk oder Gyps.

v. Rosenberg-Lipinsky II. 488. Es wurde durch unzählige comparative Versuche unwiderleglich erprobt:

> daß nicht in dem Unterpflügen der grünen Krautmassen die augenfällige Erkräftigung des Feldes beruht, sondern daß lediglich die treffliche Beschattung des letztern unter einer üppigen jugendlichen Pflanzendecke und die hierdurch, mittelst reicher Verdichtung von Wärme, Luft und Feuchtigkeit, sowie mittelst reicher Bildung von Salzen, herbeigeführte normale Gahre, die Befruchtung des Bodens vermittelt, sofern man nur die Vorsicht beachtet, das Feld unmittelbar nach Abnutzung der Pflanzen in grünem Zustande umzupflügen.

Von untergepflügtem Klee hatte ich einmal so überraschende Erfolge, daß ich an der Wahrheit der früheren Theorie nicht zweifelte und selbst im Großen Pflanzen ansäete zum Zweck der Gründüngung. Die Versuche mit Unkräutern schlugen gänzlich fehl, theils lieferten sie zu wenig Masse, theils traten sie viel zu früh in Blüthe und verunkrauteten den Acker durch Samenfall, ehe der Zweck normaler Beschattung erreicht war, theils gediehen sie auf Culturland durchaus zu meinem Befremden nicht so üppig, so daß ich nachdrücklich dagegen warne.

Dagegen erhielt ich durch Futtergemenge, Pferdebohne, Madia u. s. w., weil ich nur gute Aecker dazu nahm, gewaltige Krautmassen; — ich versuchte nun die Hälfte unterzupflügen und die Hälfte abzufahren und das Land dann sogeich umzulegen. Der Erfolg war jederzeit der, daß auf den letzten Flächen, gegenüber der untergepflügten Krautmasse, sowohl bei der ersten Einsaat, als auch in den folgenden Jahren, auch nicht der geringste Rückschlag im Fruchtstande aufgefunden werden konnte. Dazu kommt, daß die auf andere Felder gebrachte abgeerntete Krautmasse weder im ersten, noch in den folgenden Jahren auch nur den geringsten Erfolg zeigte. Aehnliche Erfahrungen haben Andere gemacht.

Es ist also lediglich die reine Beschattung des Bodens durch saftreiche, üppige Pflanzen und keineswegs das Unterpflügen dieser Krautmassen, was, sei es auf dem Standorte selbst, oder bei der Abfuhr auf ein anderes Feld, die treffliche Wirkung hervorruft, vorausgesetzt daß gleich umgepflügt wird.

Seine Erklärung dieses scheinbaren Widerspruchs ist nur die, daß die wirkliche Masse nach Abrechnung des Wassers auf ein Minimum zusammenschrumpft, welches bei seiner langsamen Zersetzung gegenüber den sonstigen Vorräthen ohne Effect sein muß; das Feld an Aschenbestandtheilen nur zurückerhält, was es schon hatte, von einer eigentlichen Bereicherung also nicht die Rede sein kann, das Wasser aber verdunstet, ist sogar schädlich, weil es die Verwitterung abschwächt, sowie die Bildung von Ammoniak und Salpeter. — Deshalb kann auch auf anderem Felde die Wirkung nur ohne Erfolg sein. — Hauptsache bleibt die Beschaffung genügender Menge von löslichen Mineralstoffen, diese finden sich im jugendlichen Alter der Pflanzen in zu geringer Menge; die Thatsache, daß selbst auf armem Sandboden diese Auffuhr nichts bewirkt, beweist aber wieder die Bedeutung der Aschenbestandtheile, auf welche es allein ankommt. Die Thatsachen ändern nichts an dem Principe der Gründüngung selbst, der Landwirth muß aber dafür sorgen, daß er den Boden durch eine üppige Pflanzendecke beschatte und die Pflanzen aber vor der Reife aberne. — Die Krautmasse verwerthet sich höher als Futter und Einstreu und giebt außer dem Gewinn durch die Viehzucht in dem Miste ja doch die Aschenbestandtheile, auf welche es allein ankommt, dem Felde wieder. Wenn auch, was er bestreite, durch das Füttern Stoffe verloren gehen sollten, so wirke dagegen der Stallmist um so besser und lasse die Dungstoffe um so rascher ausnutzen, was die Hauptsache sei.

Es ist also der Begriff „Gründüngung“ in der landwirthschaftlichen Praxis fortan zu streichen und an dessen Stelle die „Düngung durch Bodenbeschattung“ zu substituiren.

Diese ist aber nur da möglich, wo der Boden alle Bedingnisse der mastigen Entwicklung der Pflanzen normal enthält.

Also Sorge für viel beschattende Pflanzen, üppigen Stand derselben, aber Abernten und Verfüttern, sowie sofortiges Umpflügen!

§. 58.

Von den Oelkuchen und Malzkeimen.

Thaer, Engl. Landw. I. 157. Oelkuchen werden zu Pulver gestoßen und über die Saat gestreut, auf Klayboden noch mit etwas Kalk vermischt. Je stärker ausgepreßt, um so wirksamer; der Schleim scheint vorzüglich ihre düngende Kraft zu besitzen. 10 Ctnr. hält man pro Acker für zureichend und bezahlt 20 Ctnr. mit 4 Pfd. Sterl. Wirthschaftlicher wäre es, die Oelkuchen zu verfüttern.

Malzstaub wird hoch geschätzt. 48 bis 60 Buschel auf 1 Acre — 8 Buschel für 5 Schill.

v. Schwerz, Belg. Landw. III. 29. Die Oelkuchen werden zu Pulver gemahlen und wie das Getreide über das Feld gesäet, was aber nur bei regnichtem Wetter geschehen kann; bei trocknem Wetter werden sie in Wasser aufgelöst und wie Gülle auf das Feld gebracht. Dieser ölige Dünger erwärmt die Erde und bewirkt das Aufschließen der Pflanzen. Das Hundert Oelkuchen wiegt 240—250 Pfd. Die Engländer befinden sich wohl dabei, daß sie sich Leinsamen aus dem Auslande bloß zu diesem Zwecke kommen lassen.

Schübler II. 163 will besonders solche Oelkuchen, welche schädliche und giftige Bestandtheile für das Vieh enthalten, als Dünger angewendet wissen. Er giebt für Weizen 6½—10 Sch. auf den Morgen als Maß dieser Düngung an und glaubt, daß sie zugleich die Maulwurfsgrillen vertreiben.

Sinclair 692 rechnet pro Acre 1 Tonne; seit dem höheren Preis werde

aber 1 Tonne für 3 Acres genommen, selbst für 5—6 Acres; er empfiehlt das Unterpflügen von zerriebenen Rapskuchen zur Weizensaat.

Burger I. 114 will die Oelkuchen trotz ihrer guten Wirkungen doch lieber verfüttert haben und als Dungmittel nur für feuchtes und doch nicht kaltes Clima empfehlen. Er rechnet nach englischen Angaben 26¼—33 Metzen pro Joch.

v. Schwerz, Pract. Ackerb. 97 hält ihre Wirkung für so anerkannt, daß sie selbst trotz der Wichtigkeit für die Fütterung als Dungmittel den Vorzug verdienten. Er empfiehlt sie vorzugsweise für leichten Boden, auf welchem sie, wenn dieser seicht ist, allen andern Dünger übertreffen. Sie müssen gepulvert mit dem Samen eingestreut werden; soll Kalk damit vermischt werden, so muß dies wenigstens 8 Tage zuvor geschehen und alltäglich darin gerührt werden. Noch besser ist die Mischung mit Salz, da dieses bekanntlich die Verbindung des Oels mit dem Wasser befördert.

Man verwendet sie vor oder nach Winter zu Gerste oder Weizen; regnet es nicht bald nach dem Ausstreuen, so spürt man keine Wirkung weder an den gegenwärtigen noch an den folgenden Früchten, weshalb Viele ihre Bedeutung verkannten. Gleiches gilt von der Anwendung auf Thonboden ohne Kalk. Vorzüglich wirken sie auf den Hanf.

Die Engländer nehmen 28 Hectoliter zu einem Hectare Weizen und 21 Hectoliter zu einem Hectare Gerste, in Flandern braucht man 7—800 Pf. pro Hectare und streut sie vor Winter über das Getreide, oder wirft sie in die Jauchenbehälter, wo sie sich bei fleißigem Rühren in 5—6 Tagen auflösen.

Malzkeime dienen zur Ueberstreu grüner Saaten, die schnelles Wachsthum erfordern.

Veit I. 292. Man braucht von den Malzkeimen zur Düngung so viel, daß ihre Anwendung selten den Ankauf lohnt. Denn sie liegen vermöge ihrer irregulären Gestalt locker aufeinander und lassen die atmosphärische Luft leicht einwirken, weswegen ihre Zersetzung verhindert wird. Sie müssen daher so dicht aufgestreut werden, daß gleichsam eine Decke gebildet wird, unter welcher die Feuchtigkeit erhalten und mittelst dieser ihre Zersetzung nicht möglich wird. Vortheilhafter mengt man sie mit anderen Dungmaterialien oder pulvert sie. Oelkuchen hält er als Dünger für zu theuer.

v. Pabst I. 205 empfiehlt für Wiesen, junge Saaten u. s. w. Malzkeime, deren Wirkung so bedeutend ist, daß 3—4 Säcke oder 4 Ctnr. für einen Morgen hinreichen, um sehr bedeutenden Erfolg zu haben.

Die Oelkuchen weicht man entweder in Jauche auf und läßt sie mit dieser eine Gährung durchmachen, oder man streut sie als Pulver mit oder über die Saat. Sie besitzen eine starke Neigung, sobald etwas Feuchtigkeit hinzutritt, zu gähren, sich bedeutend zu erhitzen und viel Ammoniak zu entwickeln, weshalb man bei zarten Samen und Gewächsen, z. B. Rüben und Raps und selbst Kartoffeln (weniger bei Getreide), Sorge tragen muß, das Oelkuchenmehl nicht unmittelbar auf den Samen oder den ausgebrochenen Keim zu streuen, weil dieser leicht dadurch gefährdet wird, wenn nicht niederfallende Feuchtigkeit mildernd dazwischentritt. Als Ueberdung angewendet, ist daher feuchte Witterung abzuwarten. Man giebt sie besser zu Winter- als zu Sommergetreide. Zu Rüben, Raps und Kartoffeln wirken sie aber, wenn es nicht an Feuchtigkeit fehlt, vortrefflich. Ich befolgte dazu mit Vortheil folgendes Verfahren (empfohlen von Becker zu Petersau): Die Mohnölkuchen werden in Wasser aufgelöst und pro Ctnr. mit 10 pr. Sch. Seifensiederasche gemengt; die Haufen kamen im Freien bald in starke Erwärmung, welche mehrere Wochen anhielt; nach 4 Wochen wurde dieser Dünger im Verhältniß von

3—4½ Ctnr. Oelkuchen und 30—45 Scheffel Aescherich pro Morgen mit der Saat gegeben. Der Aescherich kostete in diesem Verhältniß so viel als die Oelkuchen und schwerlich würde die doppelte Quantität der letzteren ohne den ersteren die gleiche Wirkung hervorgebracht haben. Auf leichtem Boden sollen sie schneller und sicherer wirken, als auf schwerem; fehlt jedoch dort die Feuchtigkeit, so ist ihre Wirkung gering. Eine mittlere 6—7 Ctnr. betragende Oelkuchendüngung wird gleich einer mäßigen Stallmistdüngung im ersten Jahr gehalten; im zweiten Jahre geringer. — Ob diese Düngung lohnend ist, entscheidet der Preis. In England will man beobachtet haben, daß der Mist von mit Oelkuchen gefütterten Mastochsen über die Hälfte mehr wirkte, als Ochsendünger bei Rübenfutter gewonnen.

Schweitzer, Lehrbuch 22 hält die Oelkuchen für ganz besonders wirksam, aber nur auf feucht haltendem Boden oder bei feuchtwarmer Witterung zur Düngung für vortheilhaft; sonst werden sie besser gefüttert — 10 Ctnr. pro Acker sollen so viel leisten, als 20 Fuder Mist. Samenkörner sind zu theuer. — Ein Scheffel Oelkuchen wiegt 120—130 Pfd.

20—30 Ctnr. Malzkeime sind nach ihm eine kräftige Düngung pro Acker.

Sprengel 314. Raps-Oelkuchen sind in der That ein so vortrefflicher Dünger, daß man sich hüten muß, nicht zu viel davon anzuwenden, um nicht Lagerfrucht zu bekommen; ihre Wirkung ist indeß schnell vorübergehend, weil sie sich leicht zersetzen; 35 % lösen sich schon ohne weitere Zersetzung im Wasser. 1000 Pfd. sind schon eine starke Düngung. Daß es hauptsächlich der Stickstoff sein wird, durch welchen sie wirken, ist wohl nicht in Zweifel zu ziehen, indeß dürfte auch die phosphorsaure Kalkerde gleichfalls zu ihren sehr wirksamen Theilen gehören. Ihr Oel düngt wohl nicht, da der Kohlenstoff desselben zu unbedeutend für die Vegetation ist. Am besten wirken sie auf leichten Bodenarten, in welche sich ihre düngenden Theile leicht ziehen, während auf Thonboden das langsam geht und die flüchtigen Stoffe dabei verloren gehen, so daß man hier stärker damit düngen muß. In England bei der Reihencultur giebt man 600 Pfd. zu Winterfrüchten. Kartoffeln dürfen nicht zu nahe damit in Berührung kommen, da die Keime leicht getödtet werden, zumal bei Mangel an Regen wegen des Ammoniaks. Deshalb wirken die Oelkuchen auch immer bei feuchtem Wetter am besten, bei trocknem zu Sommerfrüchten wenig. In die Jauche geschüttet, geht das Ammoniak verloren. Die Belgier nehmen nur 250—309 Pfd. und geben alle zwei Jahre diese Düngung. Mit Kalk gemischt, geht das Ammoniak ebenfalls verloren. Lein- und Mohnsamenkuchen werden besser gefüttert, erstere mit Vortheil beim Lein angewendet.

Malzkeime haben viel Stickstoff, Kali, Natron und Kalkerde; man giebt 1000 Pfd.

Oelsamen sind sehr wirksame Dungmittel, weil sehr stickstoffreich; in Toscana wendet man Loupinensamen an, welche 3,5 % Stickstoff enthalten. Die Keimkraft wird vorher durch Kochen oder Rösten zerstört.

Malzkeime lassen sich wegen ihrer pulverigen Beschaffenheit leicht vertheilen. Man nimmt in England zu Gerste und Weizen 35—50 Hectoliter pro Hectare. Sie sind nach dem Trocknen 2½ mal so viel werth als gleiches Gewicht Stallmist.

Die Oelkuchen haben 3,5—9 % Stickstoff und wenig Feuchtigkeit, sind daher sehr geeignet für weiten Transport. Auf Thonboden werden sie wohl besser in flüssiger Form angewendet — mit Jauche gelöst — und wirken dann ähnlich wie die menschlichen Excremente. Bei Mangel an Feuchtigkeit verhalten sie sich wie ein träger, bei feuchtem Wetter aber als augenblicklich wirksamer Dünger. Den jungen Keimen schaden sie oft. Duhamel empfiehlt daher sie 8—12 Tage vor

der Saat auszustreuen. In Flandern giebt man zu Halmfrüchten 7—8 Ctnr., in England als Durchschnitt 1000 Pfd. Hier giebt man sie bei Drillcultur zur Saat in die Reihen, dort streut man sie vor Winter auf die aufgegangene Saat.

Stöckhardt I. 192. Da das Oel eine düngende Kraft nicht besitzt, so müssen die Oelkuchen eine größere düngende Kraft haben, als die Samen, aus welchen sie entstanden sind. Es enthielten:

	Leinkuchen	Rapskuchen	Rübsenkuchen	Dotterkuchen
Organische Stoffe . .	92	92	94	93
Darin Oel	8,5	6	9,5	7,5
Stickstoff	5,0	4,75	4,25	4,5
Unorganische Stoffe (vorherrschend phosphors. und Kalisalze) .	7,5	8,0	6,5	7,0
Berechneter Dungwerth	42 Ngr.	40 Ngr.	37 Ngr.	39 Ngr.

Die Zahlen beziehen sich auf vollkommen trockne Oelkuchen; die aus den Oelmühlen kommenden haben immer etwa 12 % Wasser, wodurch sich die angegebenen Werthe etwa um $\frac{1}{8}$ erniedrigen.

Der Dungwerth der verschiedenen Oelkuchen ist nahezu gleich, die Dotterkuchen sind billiger, also vorzugsweise als Dungmittel zu empfehlen, die Leinkuchen, die theuersten, dagegen als Futtermittel sich höher verwerthen dürften. In England kostet der Ctnr. Rapskuchen $2\frac{1}{2}$ Thlr., bei uns $1\frac{1}{4}$—$1\frac{1}{2}$ Thlr. Gegen Fälschung, welche absichtlich wohl noch nicht in Deutschland vorgekommen ist, schützt einfache Verbrennung — gute Oelkuchen haben $\frac{1}{12}$ Asche.

Die Hauptrolle bei der Wirkung als Dungmittel spielen die stickstoffhaltigen Substanzen; zur Entwicklung der treibenden Wirkung ist vorgängiges Faulen und Umwandlung derselben in ammoniakalische Substanzen nothwendig. Diese erfolgt rascher als bei den Knochen, da Wasser und Luft leichter eindringen; es ist daher nicht nöthig, die Faulung vor dem Unterbringen einzuleiten. Sie wirken schneller wie Knochen und langsamer wie Guano, die Hauptwirkung fällt, außer bei mangelnder Feuchtigkeit, ins erste Jahr.

Außerdem wirken sie durch die Aschenbestandtheile, vorzüglich die Phosphorsäure. Genaue, lang genug angestellte vergleichende Versuche fehlen noch — der Wahrheit dürfte entsprechen, daß
1 Ctnr. Rapsmehl der Wirkung von 18—20 Ctnr. Stalldünger,
1,5 " " " " " 1 " Knochenmehl,
3,0 " " " " " 1 " Guano entspricht, und daß
1 " " 250—300 Pfd. Roggenkörner erzeugen kann, wobei 50 bis 60 % die Wirkung aufs erste, 20—25 % aufs zweite und 10—15 % aufs dritte Jahr kommen möchten.

Der Oelgehalt düngt nicht, soll sogar die jungen Keime umhüllen und von der Luft absperren, so daß sie nicht aufgehen können. Als Dungmittel sind die ölärmsten Kuchen die besten und soll man in England von den dort eingeführten vor der Anwendung als Dünger noch 4—5 % Oel auspressen.

Als Ganzdüngung rechnet man in Sachsen 12—16 Ctnr. Raps- oder Dottermehl pro Acker und giebt schwerem Boden immer mehr als leichtem. Auf ganz schwerem Boden sollen sie oft gar nicht wirken — ich habe sie auch hier immer wirksam gefunden, wenn nur nicht trockne Witterung war. Auf sehr nasse oder sehr trockne Wiesen oder Felder passen sie nicht. Um ganz sicher zu gehen, setze man den Oelkuchen etwas Guano zu, besonders zur Düngung der Sommerfrüchte, oder vermenge sie mit dem Stalldünger; für Wiesen mische man Oelkuchen,

Guano und Erde, besonders bei der Frühjahrsdüngung. Oelkuchen und Kalk hat oft vorzügliche Resultate gegeben. Oelkuchen eignen sich für alle Pflanzen, am besten für Oelfrüchte. Man bringe das Mehl vor der Saat flach unter, auch mit der Saat in die Reihen. Als flüssiger Dünger, mit Jauche gemischt, wirken sie im ersten Jahr vollständig.

Malzkeime sind ähnlich zusammengesetzt, wirken aber schneller und sehr rasch treibend, hauptsächlich im ersten Jahr. Bei starker Düngung bildet sich leicht Lagerfrucht. Der Dungwerth ist etwa dem der Oelkuchen gleich. In Sachsen kostet der Ctnr. 16—24 Ngr.; sie werden hauptsächlich zu Wiesen oder Grasgärten verwendet oder als Zusatz zum Stallmist gegeben, selten als Ganzdüngung; dann 10—12 Ctnr. pro Acker.

Wolff, Grundlagen 436 vergleicht wegen des nahezu gleichen Stickstoffgehalts die Oelkuchen ebenfalls mit den frischen Knochen und betont, daß sie zugleich viel Phosphorsäure enthalten. Ihre Wirkung wird aber viel schneller sein, zumal wenn sie wenig Oel enthalten, weil die Zersetzung der organischen Masse verzögert wird durch das Oel. Beschleunigt wird ihre Wirkung durch Faulen in Jauche, wozu er einige Versuche mittheilt, woraus der Einfluß der stickstoffhaltigen Substanzen, sowie hervorgeht, daß sich die Oelkuchen in einem Jahre nicht erschöpfen. Stallmist und Guano will er nicht mit Oelkuchen vergleichen wegen der Dauer der Wirksamkeit.

Baumwollensamen giebt Oelkuchen von minder rascher Zersetzung, als Raps und Sesam. Auch er sucht die zerstörende Wirkung auf die Keimkraft in dem Oelgehalt und empfiehlt deshalb das Ausstreuen vor der Saat. Auch gehen die Rapskuchen sehr rasch in Fäulniß über, weshalb bei einiger Menge die junge Pflanze zu viel Nahrung empfängt. Auch scheint in den Rapskuchen ein eigenthümlicher, scharfer Stoff zu sein, welcher (schwefelhaltig) den jungen Samen leicht nachtheilig werden kann.

693. Auch durch vorgängiges Faulenlassen kann man die nachtheilige Wirkung auf die Keimkraft verhüten, zu welchem Zwecke das Pulver mit der doppelten Menge Erde gemischt und das Ganze mit Jauche befeuchtet wird, zu welcher man pro Ctnr. Oelkuchen noch ein paar Pfund Schwefelsäure oder Gyps zusetzen kann. Unter diesen Umständen genügen pro Hectare 5—600 Kil. Oelkuchen und darf man nicht zu viel auf einmal geben.

Hamm I. 320 erwähnt zunächst, daß man im Süden zerquetschte Loupinenkörner mit überaus großem Erfolg zu Obstbäumen als Dünger anwende.

Malzkeime werden, da sie Wasser einsaugen, mit Vortheil auch zur Einsaugung stickstoffhaltiger Flüssigkeiten, Düngerwasser und Harn verwendet. Dombasle gab sie hauptsächlich auf abschüssigen Ländereien, auf welchen die Zufuhr erschwert war — 12—15 Sack pro Morgen breitwürfig Ende Winter über den Weizen gesäet.

Oelkuchen werden verschiedenartig als Dünger, am klügsten jedenfalls in Deutschland verwendet, indem man sie füttert. — Er beschreibt ausführlichst die flüssige Düngung und bestätigt, daß die Maulwurfsgrille sich niemals auf mit Oelkuchen gedüngten Feldern gezeigt habe, ebenso sollen sie gegen Maikäfer und Engerlinge schützen. Die Oelkuchen von Dotter, Mohn und Hanf werden als hitzige, die von Raps und Lein als nachhaltigere betrachtet, Leinkuchen werden am höchsten, für die schlechtesten die von Buchecker̈n und Hanf erachtet. Dem Stickstoff nach wären die von der Erdnuß, welche in Spanien und dem südlichen Frankreich häufig gebaut wird, die wirksamsten und brauchte man pro Morgen: von der Erd-

nuß 1088, Dotter 1037, Mohn 1119, Wallnüssen 1144, Lein 1153, Madia 1185, Raps 1220, Hanf 1425, Baumwollsamen 1498, Buchecker 1812 Pfd. als Ganzdüngung.

Man giebt aber in Frankreich 5—700, in England 500 Pfd., von Dotter- und Rapsölkuchen als ausschließliche Düngung 1000 Pfd., als halbe Düngung mit halb Stallmist 500 Pfd. 1000 Pfd. entsprechen einer halben Stallmistdüngung.

Er warnt gegen den Ankauf in Pulverform.

Hlubeck, I. 198 erwähnt, daß Delcourt in der Meinung, der Oelgehalt sei das eigentlich Düngende der Oelkuchen, Versuche mit bloßem Oel bei Tabak und Lein gemacht habe, welchen dieser Dünger sehr zusagt.

Schulz-Fleeth 343 macht darauf aufmerksam, daß man mit Rapsölkuchen und Rapsstroh dem Felde die durch die Rapsernte entzogenen Bestandtheile wiedergiebt, wenn schon nicht gesagt werden soll, daß man damit das Feld in den Zustand vor der Ernte wieder gebracht habe, weil erstlich während der Vegetationszeit des Rapses aus dem stark gedüngten Boden, besonders wenn er von leichter Beschaffenheit war, jedenfalls manche Nahrungsstoffe verloren gegangen sind und zweitens das Rapsstroh auch wieder gegeben werden muß und dieses sich langsam zersetzt und erst allmählich die Dungstoffe wieder liefert. Die Fälle, wo die Rapskuchen direct dem Felde wiedergegeben und nicht gefüttert werden, können nur sehr beschränkt sein, zumal man jetzt mit anderen Dungstoffen, die überall zu haben sind, das Gleiche erreicht (Guano, Knochenmehl, Chilisalpeter u. s. w.). Soll aber damit gedüngt werden, so ist er für das Vermischen mit humoser Erde zu Compost.

Gleiches gilt von den Malzkeimen, die ein nahrhaftes Futter ausmachen.

Grouven a. v. O. will die Oelkuchen (ebenso die Rübenblätter in den meisten Fällen) lieber verfüttert wissen, weil deren Oelgehalt und Stickstoff als Futter sich höher ausnutze und für die Düngung weniger, das Oel gar keinen Werth habe, die Aschenbestandtheile dagegen in dem Miste ohnedies wieder gewonnen werden, also dem Felde zu Gute kommen, so daß damit hinsichtlich der Düngung wohl der gleiche Zweck erreicht, der Vortheil bei der Fütterung also rein gewonnen wird.

Mulder III. 195 ist der Ansicht, daß bei ölhaltigen Samen und Oelkuchen das Oel, wie Millon und Rinsat durch Versuche bewiesen haben, rasch in Kohlensäure übergeht, scheint also dem Oel in Widerspruch mit den andern Schriftstellern und den Lehren der Jetztzeit die Wirkung nicht ganz abzusprechen.

(Herausgeber hat allerdings die düngende Wirkung von Oelresten auf Tabackspflanzen bei Versuchen im Kleinen ebenfalls erprobt, doch kann hier die Wirkung nicht dem reinen Oel, sondern nur dem Oelschlamm zugeschrieben werden.)

§. 59.

Asche und Ruß.

Thaer, Engl. Landw. I. 161. Die Asche von Holz ist ein wirksamer Dünger, nicht auf leichtem, trocknem, sondern auf schwerem, feuchtem Klayboden und auf solchen Wiesen vorzüglich, die Samen in ihrem Boden haben. Ihres Preises halber wendet man sie aber wohl selten als Dünger an. Die Torfasche ist dagegen als Dünger gebräuchlicher, ihre Wirkung bekannt und unbezweifelt. In Deutschland wird aber der Torf nicht bloß des Düngers wegen gebrannt, wie es in Bedfordshire geschieht. Der Buschel wird auf dem Platze, wo die Asche verbrannt wird, mit 1½ Pence bezahlt und auf 10—12 engl. M. weit geholt. Auch der

Torf selbst kann, wenn man die vegetabilischen Fasern in Verwesung bringt, gut als Dünger verwendet werden. Man bringt ihn um und unter die Miststellen und macht mit ungelöschtem Kalk einen guten Compost daraus.

Die ausgelaugte Seifensiederasche, welche zwar kein Alkali mehr enthält und wieder mit Kohlensäure gesättigt ist, wird als wirksamer Dünger auf Grasland gebracht oder mit Mist und Erde vermischt, mit der Saat eingeeggt. Worin ihre düngende Kraft eigentlich beruht, ist noch nicht ausgemacht, da sie eine bloße, hauptsächlich kalkige Erde zu sein scheint; sie thut aber mehr Wirkung, wie eine solche.

Die Wirkung der Asche läßt sich nicht aus den einzelnen darin enthaltenen und bloß gemengten Erden erklären. Auch nicht aus dem Alkali und dem wenigen Neutralsalz, weil auch der Aescherich noch gute Wirkung thut. Wir müssen annehmen, daß eine besondere, formelle, aus dem Leben der Pflanzenkörper noch herstammende und durch die Verbrennung nicht völlig gestörte, dem neuen Pflanzenleben aber besonders zuträgliche Vereinigung der ersten Bestandtheile oder Urstoffe in der Asche vorhanden sei, wenn sich nicht Mitchel's Ansicht, daß in der Asche eine besondere Substanz, von jeder anderen Erdart wesentlich verschieden und das Mittel zwischen Kali und Kalk haltend, enthalten sei, bestätigen sollte.

Der Ruß enthält die wesentlichen Stoffe der Pflanzennahrung in einer concentrirten Gestalt. Durch Zusetzung von Kalk löst er sich schneller. Zwei Theile Ruß, zwei Theile frisch gebrannter Kalk und zehn Theile Erde sind eine zweckmäßige Mischung, die entweder über junge Saaten gestreut oder zugleich mit dem Samen eingeeggt wird. Der Ruß ist auch eines der wirksamsten Mittel gegen Insecten.

Nat. Landw. II. 298. Die Asche besteht aus Erden und Kali, denen sich Metalloxyde und verschiedene Salze zuweilen beimischen. Die Kalkerde wiegt vor, wenn gleich die Pflanzen nicht auf kalkhaltigem Boden gewachsen sind. Dem Kali kann als Zersetzungsmittel eine große düngende Wirkung nicht abgesprochen werden. Aber mehrentheils kommt nur die Asche zum Gebrauch, welche schon ausgelaugt ist, und diese hat immer noch beträchtliche, wenn auch nicht ganz so große Wirkung wie die unausgelaugte. Es muß daher in der Asche etwas Besonderes, noch nicht Erkanntes sein, was den ungleich größeren Effect der ausgelaugten Asche gegen den von einer gleichen Quantität derselben Erden etwa hervorgebrachten bewirkt. Es ist in der Asche wahrscheinlich noch etwas vom vegetabilischen Leben Zurückgebliebenes, was unsere Sinne nicht erreichen können. Dieser Gedanke scheint sich auch dadurch zu bestätigen, daß man fast allgemein beobachtet hat, Asche, die bei langsamem Feuer und bei mehr verhindertem Zutritt der Luft gebrannt worden, sei als Düngungsmittel weit wirksamer, als die mit hellem Feuer gebrannte.

Die unausgelaugte Asche giebt mit pulverförmigem Kalk versetzt ein sehr wirksames Mittel zur Ueberstreu, besonders für Klee.

Die Seifensiederasche ist meist mit gelatinösen Theilen, Greven und andern Abfällen vermengt. Ihre Wirkung ist anerkannt. Sie wird zur Ueberstreu der Wiesen vielleicht am häufigsten gebraucht, wo sie statt des Mooses ein üppiges Gras und besonders das Hervortreiben der kleeartigen Gewächse so schleunig als nachhaltig befördert. Auf Aeckern ist sie nicht minder wirksam. Man muß sie sorgfältig mit der Krume mengen, wie alle diese Dungmittel.

Sie wird zu 18—20, höchstens 30 Sch. auf den Morgen gebracht und sorgfältig ausgestreut. Man bezahlt solche Düngung gern mit 5—8 Thalern. Auf ausgezehrtem Boden würde sie der Wirkung nicht entsprechen. Ihre Wirkung ist nachhaltig und man behauptet sie auf 10—12 Jahre zu verspüren, jedoch wohl nicht ohne Mistdüngung.

Die Torfasche ist noch zu wenig untersucht und zu sehr verschieden, um ihre

düngende Wirkung beurtheilen zu können. Sie hat gar kein freies Kali und nur wenig neutralisirtes, der Kalk ist überwiegend, vorausgesetzt, daß sie nicht vielen Sand enthält.

Die leichte und lockere Asche hat man allgemein wirksamer wie die schwere gefunden, ohne Zweifel, weil letztere zu viele Kieselerde hat. Einige ziehen die weiße, andere die röthliche vor. Die letztere Farbe kommt vom Eisenoxyd her. Ich habe von einer rothbraunen, sehr viel Eisen, aber auch viel Kieselerde enthaltenden Asche fast mehr nachtheilige, als vortheilhafte Wirkung verspürt.

In England hat man wegen der hohen Wirkung der Asche neuerdings den Rath gegeben, die hohe Stoppel anzuzünden, ja sogar das sämmtliche Stroh über den Acker gestreut zu verbrennen und glaubt nach angestellten Versuchen größere Wirkung hiervon verspürt zu haben, als wenn das Stroh in den Mist gebracht worden wäre. Wir lassen diese Bemerkung vorerst dahin gestellt, da sie höchstens nur unter gewissen Verhältnissen und nur auf sehr reichem Boden anwendbar sein kann.

v. Schwerz, Belg. Landw. III. 21. Man bedient sich sowohl der Holz- als der Kohlenasche zur Ueberdüngung des Klees. Der Landwirth muß zu unterscheiden wissen, welche Gattung sich am besten für seinen Boden schickt. Auf ein Bunder Klee ($5\frac{1}{3}$ Mrg.) kommen 32 Körbe Asche, davon jeder mit 41 Kz. bezahlt wird.

Der Korb Ruß kostet 1 Frcs. Man rechnet 24 Körbe auf den Morgen. Man wendet ihn für die Rapspflanzenschule an, auch für den verpflanzten Raps, wobei er aber erst im Frühjahr gestreut wird.

Von holländischer Torfasche mit Kalk vermischt wendet man 25 Hectoliter pro Hectare an.

Die Asche der Pottasche und andere Dinge, die in der Bleichung, Seifensiederei und Färberei gedient haben, werden sehr geschätzt. 8 oder 9 Fuder reichen auf dem Hectare hin und machen andern Dünger auf 2, 3 Jahre entbehrlich.

Die Schiffsladung holländischer Asche (24 Tonnen zu 642 Ctnr.) kostet 2000 Frcs.

360 ff. rechnet er die Asche von „mineralischem" (viel Eisen haltendem) Torfe für gänzlich unbrauchbar, Disteln und andere Unkräuter könne man damit zerstören und selbst auf Wiesen alles verderben.

Hinsichtlich der Holzasche glaubt er nicht, daß ihre Wirkung auf dem größeren Gehalte an Alkali, sondern darauf beruhe, daß sie weniger Sand und mehr verglasbare Substanz als andere Aschen habe. Für thonigen Boden will er jedoch der nicht ausgelaugten Asche den Vorzug geben. Solche Landwirthe, welche dem Alkali die Wirkung zugeschrieben hätten, glaubten die Asche durch reine Pottasche ersetzen zu können und hätten dadurch sich unendlich geschadet. Das fixe Alkali der Holzasche wirke zersetzend auf den Thon und daher komme die günstige Wirkung, zumal dann, wenn der Thon freie Säuren enthalte.

Trautmann I. §§. 873 u. 919. Die Heerdasche enthält Pottasche, Kieselerde, Kalkerde und Metalloxyde. Ihr salziger Antheil wirkt als Reizmittel der Vegetation; der in ihr enthaltene und noch mit andern Stoffen gebundene Kohlenstoff wirkt als Dungmittel; die gebrannte Erde bringt, als eine fremdartige Substanz, im Boden eine neue Thätigkeit hervor. Frische Asche ist aber, des Kali's und lebendigen Kalks wegen, ätzend; man bringt sie am besten vor der Aussaat, nach einem Regen auf den Acker und egget sie unter; auf kaltem und trägem Boden wird sie im Winter über die mit Schnee bedeckten Saaten gestreut; sie

macht den Schnee zeitiger schmelzen und entsäuert den Boden; am besten wirkt sie auf nasse Wiesen.

Man vergesse nicht, daß die Heerdasche nicht sowohl Dünger, sondern mehr ein Auflösungs- und Verdauungsmittel desselben ist, und folglich nur im Verhältniß der schon vorräthigen Nahrungsstoffe die angerühmten Wirkungen hervorbringen kann.

Der Ruß, welcher alle wesentlichen Stoffe der Pflanzennahrung in einem sehr concentrirten Zustand enthält und vorzüglich aus Kohle besteht, wirkt auch als kräftiges Reizmittel und wie die Asche sehr gut gegen schädliche Insecten und Würmer.

Die Steinkohlenasche enthält gar kein Kali und wirkt mit Ausnahme des noch in ihr enthaltenen Kohlenstoffs bloß als gebrannte Erde. Ebenso Seifensieder- und Salpetersiederasche; insoweit sie jedoch Kohlenstoff und etwa noch andere Dungmaterialien enthalten, tragen sie auch zur Ernährung der Pflanzen bei.

Bose I. 59. Asche aller Art streue man auf gut gearbeitete und von Gras und Unkraut gereinigte Felder, dünge damit sehr stark und streue sie so wenig wie den Kalk auf die Saatfurche, sondern sehr zeitig, damit man sie gehörig mit dem Felde mengen kann. Vortrefflich ist die Asche auch für Wiesen aller Art, Grasgärten und Klee.

S. 77 hebt er hinsichtlich der Steinkohlenasche, welche die schlechteste sei, deren lockernde Eigenschaften auf den Boden hervor. Die Braunkohlenasche hält er ihrer Leichtigkeit wegen und weil sie größtentheils aus Erde mit wenig Salz vermischt bestehe, nicht für gut und für ähnlich die von Stroh, Farrenkraut, Schilf u. dgl.

Sinclair 693 rechnet 40 Buschel Holzasche pro Acre Grand- oder Lehmboden, die Torfasche taugt vorzüglich auf Kreideboden, indem sie denselben mit Eisenoxyd, ohne welches der Boden nie fruchtbar sein kann, versieht, bei den anderen Boden nützt sie durch ihren Gyps. Er empfiehlt auch die Asche der Seepflanzen und den Ruß, von welchem er zur oberflächlichen Düngung des Klees oder des jungen Weizens 20 Buschel pro Acker rechnet.

Burger I. 131. Die Laugensalze der Holzasche sind düngervermittelnd, humusauflösend, und da sie in dieser Auflösung auch in die Pflanze selbst eingehen, auch nährend, düngend. Außer den Laugensalzen enthält die Asche noch schwefel-, phosphor- und kohlensauren Kalk und Bittererde, Eisenoxyd, selbst etwas Thon- und Kieselerde. Da die erdigen Verbindungen mit Säuren ebenfalls Düngungsmittel sind, so wird die Asche, wenn man sie als Dünger verwendet, nirgendwo geschieden, sondern ganz verwendet.

Auch die ausgelaugte Asche bleibt noch ein ganz vortreffliches Dungmittel, welches aber sehr verschieden an Werth ist, je nachdem es von verschiedenen Gewerbsleuten stammt.

Vom Pottasche- und Salpetersieden kommt Asche, die der Torfasche, vom Seifensieden aber und Bleichen durch den Zusatz von Kalk solche Asche, welche ungleich mehr wirkt, zumal die Seifensiederasche, weil auch noch Fett, kohlige Stoffe u. dgl. dazu kommen.

Die Wirkung der Torf- und Steinkohlenasche muß in dem Verhältniß größer sein, als ihr Gehalt an Gyps oder den übrigen Verbindungen der Schwefel- und Phosphorsäure mit Laugensalzen und Erden größer ist.

Pro Joch rechnet er 16½—33 Mtz. Ruß, 41—44½ Mtz. Steinkohlenasche,

33 Mtz. Torfasche, 6 vierspännige Fuder Holzasche; er selbst hat 48—60 einspännige Fuder à 4—5 Ctnr. im nassen Zustande auf das Joch gebracht.

v. Schwerz, Pract. Ackerb. 100 hält den Ruß für eines der wirksamsten Dungmittel, die wir besitzen, besonders aber für den kreidigen, kiesigen und kalkigen Boden. Da er eben so leicht auflösbar, wie schnell wirksam ist, so muß er den Pflanzen so nahe als möglich gebracht werden, wie bei Wintergetreide durch Ueberstreuen im Frühjahr, für Sommergetreide mit der Saat geschieht.

Man rechnet 18—36 Hectol. pro Hectare, auch bis 50 und mischt ihn zum leichten Ausstreuen mit Erde und Mehlkalk. Auf Wiesen eignet sich nichts besser zur Moosvertilgung. Gelbe Weizensaat wird darauf gleich grün, vorausgesetzt, daß Regen folgt, ohne welchen er sogar schädlich wirkt.

In Flandern verwendet man ihn hauptsächlich auf Rapsfelder zum Verpflanzen, und rechnet 80 Körbe auf den Hectare, man streut ihn auch im Frühjahr über den verpflanzten Raps. Vor Allem aber wirkt er auf den Klee; 6—10 Scheffel auf den Scheffel Aussaat.

Mit Melzer rechnet er die Wirkung von 4 Hectoliter Ruß gleich der von 3 zweispännigen Fudern Mist.

Der Glanzruß geht dem Ofenruß vor und Steinkohlenruß übertrifft den Holzruß.

Die Pottasche eignet sich besser als Auflösungsmittel schwer verwesender Substanzen, wie als Dungmittel, wenn sie schon zu den Bestandtheilen der Pflanzen gehört. Sie übertrifft hier die Wirkung des Kalks, ist aber für den Ackerbau zu theuer.

Holzasche ist um so wirksamer, je bündiger und schwerer der Boden ist; sie scheint wie alle Aschen vorzüglich auf das Wachsthum der Klee-, Wicken- und Lotuspflanzen zu wirken. Je mehr Kali, um so wirksamer, daher die von Taback, Mohn, Raps, Topinambur und Farrenkraut obenan steht, dann kommt die der Holzarten, wie Ulmen, Weiden, Buchen, Eschen, Ahorn. Die geringste ist die des Nadelholzes, der Espen und Erlen.

Aescherich bringt man auf Wiesen und Aecker, zu 40—60 Hectol. auf den Hectare. Ihre Wirkung läßt sich auf kräftigem Boden 10—12 Jahre lang spüren. Auf sandigem Boden wirkt sie nur vortheilhaft, wenn er benarbt war, die Narbe umgepflügt und die Asche dann darauf gestreut wird. In Gebirgsgegenden wechselt man oft regelmäßig mit Aescherich und Mist, oder giebt beide zugleich; man braucht 80—100, selbst 150 Hectol. Im rauhen Klima ist die Asche zu Klee unentbehrlich. Man giebt sie unmittelbar zu Roggen, welchem Gerste mit Klee folgt. Auf ganz erschöpftem Boden, wo kein Klee, selbst mit Gyps fort will, kann man ihn mit Asche erzeugen. Auf Wiesen hält die Wirkung 10—12 Jahre an. Es giebt Felder, wo 100 Hectol. pro Hectare 6 Jahre lang ohne allen Dünger andrer Art fortwirken. Armer Boden kann mit Asche in den Stand gebracht werden. Alle Asche sollte für sich gesammelt und muß bis zum Gebrauch trocken aufbewahrt werden.

Die Braunkohlenasche eignet sich vorzüglich zu Klee, Gras, kränkelndem Weizen und wirkt auch auf die folgenden Früchte. Kartoffeln gerathen danach vorzüglich und erlangen guten Geschmack. Weizen soll sich da, wo oft geascht wird, gerne lagern. Man braucht 50 Hectoliter.

Steinkohlenasche paßt ausschließlich auf schweren Boden, wo er dessen nachtheiligen Zusammenhang auf auffallende Weise vermindert, aus demselben Grunde wird sie nachtheilig für leichten, kiesigen, sandigen und schwammigen Bo-

den. Das Getreide entbehrt dann des festen Standorts. Man rechnet 44—50 Hectol. auf den Hectare. Eine Mischung mit Taubenmist eignet sich vorzüglich zu Kleefeldern.

Gute Torfasche muß leicht, weiß oder silberfarbig sein; je schwerer, je schlechter wird sie. Der Hectoliter darf nicht über 50 Kilogr. wiegen. Man braucht sie zu Klee, Flachs, Raps, Kartoffeln, Erbsen und auf Wiesen. Letztere dürfen nicht trocken und nicht der Ueberschwemmung ausgesetzt sein. Moosige Wiesen haben davon nur dann Nutzen, wenn sie mit Compost oder Schlamm überfahren werden.

In Brabant und Flandern hält man die Torfasche für den Klee für unentbehrlich. Zwölf Karren Torf geben einen Karren Asche.

Kreyßig I. 96 rechnet 30—50 b. Schffl. Asche pro Morgen.

Koppe II. 120. Ausgelaugte Asche bewirkt oft eine Vegetation, die ans Unglaubliche grenzt und mehr, wie Viehdünger. Die wirksame Potenz der Asche ist zur Zeit noch nicht anzugeben. Der Boden entscheidet nach meiner Ansicht über ihre Wirksamkeit.

Milder trockner Boden ist weniger empfänglich, am meisten der lettige, kalte Boden. Gewöhnlich giebt man 2—3 Wagenladungen à 24 Ctr. pro Morg., oft auch nur 30 — 40 Ctr. Eine Abwechslung mit Mist und Asche ist gewiß zuträglich. — Doch äschert man vorzugsweise die Außenfelder, wozu freilich kein anderer Grund als der zu sein scheint, mit wenig Dünger eine große Fläche zur Aussaat vorzubereiten. Die Wirkung der Asche hält lange an. Sie ist beim Uebergang aus einer wilden, plündernden Wirthschaft, bei der ein großer Theil der ohnehin mageren Felder ungedüngt bestellt worden ist, auf diese anzuwenden, um sie zu einer leidlichen Schafweide vorzubereiten. —

Block I. 240. Die Asche wirkt meistens für alle Pflanzen und Bodenarten vortheilhaft, denn sie vermehrt und verbessert die Gewächserde. Die Früchte zeigen dunkleres Grün; die Körner werden stärker und schwerer; erschöpftes Land wird durch sie besser, als durch Mist verbessert; besonders gut wirkt sie auf Klee und Blattfrüchte, öftere Wiederholung ist nicht schädlich, da sie die Gewächserde nicht zerstört, sondern verbessert. Auf leichtem Boden wirkt sie am wenigsten. Sie wirkt aber nur günstig, wenn Feuchtigkeit ihre Auflösung begünstigt, daher bloßes Obenaufstreuen nicht so gut ist, als Unterackern. Schlägt oben aufgedüngte Asche im ersten Jahre nicht an, so doch sicher im zweiten. Trockne Asche auf die Blätter gestreut, wirkt wie Gyps, aber schwächer.

Pro Morgen sind 80 C.F. ausgelaugte Asche erforderlich, um gute andauernde Wirkung zu geben, am besten mischt man dazu 15—18 C.F. gebrannten Kalk, wodurch sich das Volum bedeutend vergrößert und die bewirkte höher düngende Wirkung auf 20 % veranschlagt werden kann. Zu starke Düngung kann zumal auf bündigem Boden mit Asche nicht leicht stattfinden. 120 — 160 C.F. sind noch nicht zu stark und ihre gute Wirkung ist, wenn auch in abnehmendem Grade, 4—5 Jahre anhaltend. Bei Düngung mit nur 80 C.F. ist die Wirkung nur für 2—3 Ernten zu rechnen.

Zwischen der ausgelaugten und ganz rohen Asche habe ich in der Wirkung nur wenig Unterschied gefunden; man braucht von beiden etwa gleich viel. Ein Cubicfuß ausgelaugte Asche wiegt aber noch einmal so viel, als die ganz rohe, man braucht bei letzterer nur keinen Kalk zuzusetzen. Das Kali in der rohen Asche scheint zur Fruchtbarkeit der Erde nicht viel beizutragen, wenigstens läßt die gute Wirkung der ausgelaugten Asche dies glauben; auch wirkt die rohe Asche nicht

eher, als bis sie durch Regen ausgelaugt ist. — Gute Torfasche wirkt so gut als die von Kiefern-, Fichten- und Tannenholz, am besten die leichteste Torfasche.

Rohe Asche muß zu Wiesen schon im Herbste, bei Aeckern im zeitigen Frühjahr und für Wintergetreide oberflächlich, aber gut gemischt mit der Erde gegeben werden.

Asche von hartem Holz hat höheren Werth, jedoch nicht bedeutend.

Als höchsten Preis pro Fuder von 40 Cub.F. ausgelaugte Asche loco Feld rechne ich 2—2¼ Schffl. Rg.W. oder den Cubicfuß zu 5—6 Pfd. Rg.W.

Torflager zu dem Zwecke auszubrennen, bleibt noch räthlich, wenn der Cubicfuß damit gewonnener Asche, incl. aller Kosten nicht höher als 2 Pfd. Rg.W. zu stehen kommt.

Sorgfältiges Sammeln aller Asche der Feuerstellen kann nicht genug empfohlen werden.

Schmalz hält die Seifensiederasche für zu theuer als Dungmittel, empfiehlt aber zu Wiesen die Braunkohlenasche.

Kleemann, Encyclopädie 133 hält auf rohem Boden und erschöpftem Lande die ausgelaugte Asche, stark gegeben, für vortheilhafter in der Regel als starke Mistdüngung; 30—40 C.F. nennt er schwache, 70—80 C.F. starke, auf 2—3 Jahre wirkende Düngung. — Holzasche ist vorzüglich für weißen Klee.

Ruß und Asche verdrängen mittelbar das Moos, indem sie als gute Dungmittel für Klee, Wicken und dergl. diese hervorlocken, welche das Moos verdrängen.

Der Ruß wirkt vorzüglich durch sein kohlensaures (und essigsaures) Ammoniak; durch seinen Gehalt an brandigem Oel auch als eines der besten Mittel gegen Erdflöhe und Raupen.

Torfasche, etwa 15—20 Sch., vermehrt den Graswuchs um 25—30 %; von der besten — hellen und leichten, sind 30 — 40 Cub.F. schon genug auf 3—4 Jahre.

Steinkohlenasche wirkt am besten auf schweren, zähen Boden, welchen sie auffallend lockert.

Schweitzer I. 86. 189 empfiehlt die Seifensiederasche sehr, zumal auf kaltem, lettigem Boden, pro Morgen aber nicht mehr wie 9—10 Schffl., von ausgelaugter Asche bloß 4 Schffl. Sie wird am besten im April oder Mai, je früher, desto besser, bei günstiger, feuchtwarmer Witterung an trüben, windstillen Tagen, an einem hellen Tage aber Abends ausgestreut, da man gern das Sonnenlicht beim Streuen vermeidet.

Veit I. 301 betont die überraschende Wirkung der Holzasche auf den Klee und daß man sie oft billiger als den Gyps haben könne, aber doch nicht anwende. Sie wirkt durch das Laugensalz auflösend auf den Humus und zieht Feuchtigkeit an. Seifensiederasche verdiene noch besondere Beachtung.

v. Pabst I. 235. Die Asche enthält viele Nährstoffe der Pflanzen und wirkt außerdem auf den Humus, ist leicht löslich und besonders wirksam auf die Leguminosen. Man giebt sie am vortheilhaftesten zu Wiesen, Weiden und Klee, auf sauren Wiesen in Verbindung mit Kalk und Gyps und wendet ½—5 Schffl. an. Die Wirksamkeit ist oft wunderbar. In größerer Menge — 10 Sch. — eggt man sie mit der Saat, zumal zu Raps, ein. Der Aescherich wirkt schwächer, aber andauernder und kann, auch des Preises wegen, in größerer Quantität gegeben werden; er paßt vorzüglich für kalten Boden und giebt man gern 15—36 Schffl. oder 20 — 50 Ctr. vor der Saat flach untergebracht, besonders nach Dreisch für Hafer, Roggen, Kartoffeln, aber auch für Klee und Wiesen.

Von Torfasche nimmt man 10—24 Sch., sie eignet sich nicht für humusarmen, trocknen, warmen, besonders kalkhaltigen Boden. Ihre Wirkung beruht hauptsächlich auf dem Antheil an Kalk und Gyps.

Braunkohlenasche ist nur, wenn schwefelhaltig, als Dünger geeignet.

Steinkohlenasche ist ohne allen Dungwerth. Man giebt 15—25 Sch. sowohl zum Ueberstreuen, als zum flachen Unterpflügen; zweckmäßig wird sie mit Jauche, Oelkuchen, Taubenmist und dergl. gemischt.

Ruß wirkt durch seine leicht löslichen Stoffe; man giebt 6—12 Schffl. zu Saaten, Klee, Wiesen u. s. w., nur darf er nicht bei trocknem Wetter auf die Saaten gestreut werden.

Sprengel 394. Die besten Aschen sind die, welche nicht nur nährend, sondern auch zugleich zersetzend auf den Humus wirken, jedoch auch die Aschen noch von hohem Werth, welche vorzugsweise das eine oder andere thun, sie gehören zu den vorzüglichsten Dungmitteln.

Ausgelaugte Aschen wirken natürlich schwächer als unausgelaugte, sie enthalten immer einen Kalkzusatz, wenn aus Seifensiedereien und dergl. kommend, sind aber auch billiger.

Er giebt verschiedene Analysen und folgert daraus, wenn wir die Mineralien zu den Nahrungsmitteln der Pflanzen rechnen wollen, daß die Buchenholzasche am wirksamsten sein muß und zersetzender auf den Humus wirkt; Kiefernholzasche düngt weniger; besser wie die Holzaschen sind die meisten Aschen der krautartigen Gewächse, z. B. die von Rapsstroh, besser die von Mohn- und Bohnenstroh, Kartoffelkraut und Tabakstengel. Streut man diese über die Aecker und zündet sie an, so wirkt zugleich die Hitze günstig auf den Boden und tödtet zugleich alles Ungeziefer.

Besser ist aber wohl die Verwandlung in Mist, um den Stickstoff nicht zu verlieren.

Die Aschen wirken nicht bloß durch Neutralisiren der Säuren und Zersetzung des kohligen Humus, sondern auch direct nährend, weil ihre Bestandtheile in den Pflanzen sich finden. Wären es nicht ihre Salze, die düngten, woher käme denn die Verschiedenheit in den Aschen? woher käme es, daß die immer am besten düngten, welche reich an Gyps, phosphorsaurem Kalk, Kochsalz und schwefelsaurem Kali sind? Aber auch ihre Kieselerde, die Alaunerde, das Eisenoxyd und das Manganoxyd dürften nicht ganz nutzlos sein, zumal die Kieselerde, die sich immer mit Kali verbunden findet in dem Verhältniß, daß sie auflöslich in Wasser ist; daher mag gerade der Hafer am besten nach der Asche wachsen, da er reich an Kieselerde und Kali ist. In Mengen von 5—600 Pfd. dauert die Wirkung nur 2—3 Jahre, da Regen- und Schneewasser stark auslaugen. Die schwer löslichen Theile, phosphorsaure Kalkerde, kohlensaure Kalkerde u. s. w. halten sich zwar länger, sind aber in so geringen Mengen darin, daß sie das Pflanzenwachsthum nicht auffallend fördern können.

Man darf aber, wegen der leicht löslichen Salze nicht zu stark düngen und wiederholt am besten diese Düngung öfter in kleinen Mengen. Thonboden erfordert 10—1200 Pfd., auch Humusboden viel, Sandboden weniger. Je nach der Menge Kali giebt man mehr oder weniger; hat der Boden wenig Säure, nur in kleinen Mengen, da das Kali erst in kohlensaures umgewandelt sein muß, wenn es der Pflanze nutzen soll, daher auch besser eingeeggt, als aufgestreut wird, aber nicht untergepflügt, weil sonst die löslichen Theile in den Untergrund gespült werden. Man verbessert durch Aschendüngung den Boden auf mehrere Jahre, weil ihre Bestandtheile durch die Pflanzen in den Thierkörper und durch diese in den Mist

übergehen, also wiederkehren. Alle mit Asche gedüngten Pflanzen werden von den Thieren gern gefressen und sind auch sehr nährend. — Die Leguminosen gedeihen am besten darnach, daher auf Wiesen solche Pflanzen bald das Moos verdrängen. Auf nassen Feldern und Wiesen wirkt die Asche nicht.

Ausgelaugte Asche braucht man 3—4000 Pfund, hat aber auch eine Dauer der Wirkung von 15—20 Jahren, Vermischen mit Kalk erhöht ihre Wirksamkeit. Sie lockert den festen Boden und wirkt günstig auch auf Klee und Hülsenfrüchte, weshalb sie wohl hauptsächlich durch ihre kohlensaure Kalkerde wirkt, auf Hafer, durch ihr Kieselkali, auf Raps, Kartoffeln, Gerste, Flachs, immer aber nur, wenn es nicht an Humus fehlt, vorzüglich also auf Dreischland, aber nur, wenn gleich mit Mist gedüngt wird. So kräftig, wie die ausgelaugte Asche, kann sie aber niemals wirken.

Seifensiederasche hat, wenn Soda statt der Asche diente, nicht einmal so viel Werth als der gebrannte Kalk; besteht sie aus ausgelaugter Holzasche und Kalk, doch nicht soviel wie guter Mergel. Man giebt 2—3000 Pfd. Aescherich und hat 6—9 Jahre Wirkung davon. Humus und die Körper, welche ihr fehlen, müssen im Boden sein, wenn sie wirken soll, was um so mehr geschieht, je frischer sie ist.

Torfasche wirkt je nach Zusammensetzung gut oder gar nicht; man giebt 3000 Pfd. und könnte noch mehr geben, wenn der Preis billiger wäre; sie wirkt nicht so zersetzend auf den Humus, wie die anderen Aschen, dauert aber 5 bis 6 Jahre. Von sehr schwefelhaltiger Asche darf man nur bis 500 Pfd. geben; sie wird zweckmäßig mit Kalk gemischt, oder mit Menschenexcrementen. In Holland düngt man die nicht der Ueberschwemmung ausgesetzten Wiesen zweimal im Jahre, mit 10—1200 Pfd. Torfasche und setzt dies 3 Jahre fort, worauf die Wiese umgebrochen und zeitweise als Ackerland bestellt wird.

Das Brennen der Hochmoore ist Düngen mit Torfasche.

Rasenasche düngt nicht durch ihre mineralischen Bestandtheile, sondern auch durch das Ammoniak, welches sich bildet beim Verbrennen, muß aber deshalb auch sofort untergepflügt werden, aber flach.

Die Asche der Getreidestoppeln hat keinen hohen Werth, auch wenn die Stoppeln lange waren.

Braunkohlenasche hat wenig Dungwerth, außer wenn sie schwefelhaltig ist. Man giebt 10—1200 Pfd.

Steinkohlenasche ist oft wirkungslos, oft nicht — man giebt 10—1200 Pfd., im Lüneburgischen zu Pflanzen, die viel Nutzen von Eisenvitriol haben, welchen sie also enthalten wird oder Gyps. Beide Aschen nutzen, wenn sie kein Eisenvitriol haben, physikalisch verbessernd, und wenn sie welches haben, die tiefwurzelnden Unkräuter vertilgend; der Duwock läßt sich wohl dadurch vertreiben.

Der Ruß wirkt hauptsächlich durch seine Ammoniak- und Kalisalze, den Gyps und den essigsauren Kalk, also durch die leicht löslichen Körper und muß deshalb obenauf gestreut werden. Kränkelnden Wintersaaten hilft man dadurch wunderbar auf — auf Wiesen verschwindet das Moos, welches das Ammoniak nicht verträgt. Klee gedeiht üppigst darnach.

Feuchtigkeit darf nicht fehlen. Die Wirkung dauert 1, höchstens 2 Jahre. Zersetzungen veranlaßt er nicht viel, vertreibt aber die Erdflöhe. Eine Mischung von 1000 Ruß, 1000 Kalk und 10000 (humusreiche) Erde eignet sich vorzüglich zur Obenaufdüngung, wenn 6 Wochen in Haufen gut durchmengt gelegen.

v. Liebig 239. Mit den Aschen der wildwachsenden Pflanzen können wir unsere Felder in ganz gleicher Weise düngen, wie mit Thierexcrementen und, wenn wir eine zweckmäßige Auswahl treffen, unsere Aecker mit all den Bestandtheilen wieder versehen, welche wir in der Ernte den Culturpflanzen hinweggenommen haben. Die Wichtigkeit der Aschendüngung fällt in die Augen, wenn man in Erwägung zieht, daß die mit kaltem Wasser ausgelaugte Holzasche kieselsaures Kali in dem Verhältniß wie im Stroh enthält, daß sie außer diesem Salze beträchtliche Mengen phosphorsaurer Salze enthält.

Die verschiedenen Holzaschen haben übrigens höchst ungleichen Werth, die Eichenholzasche den geringsten, die Buchenholzasche den höchsten Werth.

Mit 100 Pfd. ausgelaugter Buchenholzasche bringen wir mithin auf das Feld eine Quantität phosphorsaurer Salze, welche gleich ist dem Gehalte von 460 Pfd. Menschenexcrementen, — welche hinreicht, um 4000 Pfd. Weizenstroh oder 2000 Pfd. Weizenkörner zu erzeugen. Die trocknen Früchte der Roßkastanie geben 34 % Asche, die eine ähnliche Zusammensetzung hat, wie die Asche des Mais und mancher Weizensamen.

7. Aufl. 298. Die Asche von Buchenholz giebt an Wasser die Hälfte des Kali's als kohlensaures Kali ab, die andere Hälfte bleibt mit kohlensaurem Kalk in einer Verbindung, welche sehr langsam durch kaltes Wasser zersetzt wird. Die Asche von Fichtenholz enthält wie die Tabaksasche in der Regel eine größere Menge von Kalk, so zwar, daß kaltes Wasser häufig kein kohlensaures Kali daraus aufzulösen scheint. Diesen Aschen wird nach und nach durch Einwirkung von Wasser das Kali vollständig entzogen, und da sie sich leicht tief unterpflügen lassen, so sind sie vor allen Kaliverbindungen geeignet, die tieferen Schichten der Ackerkrume mit Kali zu bereichern. Es ist zweckmäßig, diejenigen Aschen, welche das Kali leicht an das Wasser abgeben, ehe man sie auf den Acker bringt, mit einer das Kali absorbirenden Erde zu mengen und soviel davon zuzusetzen, daß aufgegossenes Wasser Lackmuspapier nicht mehr bläut; am besten geschieht dies auf dem Acker selbst.

Der Aescherich besitzt für manche Felder einen hohen Werth, nicht nur wegen des Kali's, welches noch stets darin vorhanden ist, sondern auch wegen seines Gehalts an phosphorsaurem Kalk und löslicher Kieselsäure.

Die Oberfläche der Ackererden ist in der Regel schon verhältnißmäßig reich an Kali, daher übt die Aschendüngung, wenn sie sich auf die Oberfläche der Ackererden erstreckt, selten eine nachhaltige Wirkung aus; in die gehörige Tiefe gebracht, giebt sie aber das Mittel ab, um dauernde Erträge von Klee, Rüben oder auch Kartoffeln zu erzielen.

Boussingault II. 66 schätzt den Ruß als ausgezeichnetes Dungmittel, will ihn aber nur für sich angewendet (nicht mit Kalk durchmengt) und bei ruhigem und regnerischem Wetter ausgestreut wissen. Bei jungen Rapssaaten soll er vorzüglich wirken und zugleich die Insecten abhalten. Bei Lille giebt man 50, sonst 18 Hectoliter.

Der Steinkohlenruß ist stickstoffreicher und dichter, hat also im Hectoliter mehr Masse.

Er bespricht sodann die gute Wirkung einer Torfasche aus der Picardie, welche hauptsächlich Gyps enthält, aber auch durch das beim Verbrennen gebildete Ammoniak nützlich wirkt. Braunkohlenasche mischt man mit dem vierfachen Gewicht Torfasche und erhält damit einen vortrefflichen, besonders feuchten, Wiesen und Aeckern zusagenden Dünger.

Die guten Erfolge des Rasenbrennens beruhen wahrscheinlich auf der Zerstörung der sehr stickstoffarmen organischen Materie, auf der Verwandlung der

Oberfläche des Bodens in eine lockere Erde, welche viele kohlige Theile enthält, und daher die Fähigkeit besitzt, das während der Verwendung entwickelte Ammoniakgas zurückzuhalten und zu verdichten, und endlich auf der Bildung von Salzen der Alkalien und Erden, welche, wie man weiß, die beste Wirkung auf die Vegetation ausüben. Es ist aber nöthig, daß die Vegetabilien in eine schwarze Asche verwandelt werden; wenn dagegen eine vollkommene Verbrennung stattfindet und der Rückstand wirklich zu rother Asche wird, so kann der Boden dadurch für die nächste Zukunft unfruchtbar werden.

109 erwähnt er des so weit verbreiteten Gebrauchs der Aschendüngung, welche in den Tropen nicht selten die alleinige ist. Sie giebt den Pflanzen außer Kieselerde phosphorsauren und schwefelsauren Kalk, auch schwefelsaure, phosphorsaure und kohlensaure Alkalien; — alle Stoffe, welche von Pflanzen abstammen, können die Vegetation begünstigen. — In England halte man besonders auf Kiesboden die Aschendüngung für angewendet und gäbe im Frühjahr bis zu 35 Hectoliter auf den Hectare (Holzasche).

Der Aescherich enthält noch eine kleine Menge auslöslicher Salze, alle unauflöslichen und den Kalk, welcher gebraucht wird, um das kohlensaure Kali ätzend zu machen. Man giebt 40—60, selbst bis 150 Hectoliter. — Der Boden wird aber nach dieser Düngung erst bearbeitet, wenn ein schwacher Regen gefallen ist.

Die Torfasche enthält, so sorgfältige Untersuchungen ich auch anstellte, keine phosphorsauren Salze, dagegen sehr viel andere, gut düngende Stoffe, aber in sehr abwechselnden Mengen. Sie ersetzt im Allgemeinen den Gyps mit Vortheil; sehr viel Schwefeleisen enthaltender Torf aber giebt eine Asche, die nur mit Vorsicht angewendet werden darf. Das Hectoliter darf nicht mehr als 50 Kil. wiegen, wenn die Torfasche gut sein soll. — Von einer Befeuchtung haben wir nie Nachtheile verspürt, dagegen Nutzen durch Benetzen mit Mistjauche, trocken ist sie aber leichter zu streuen. Torfasche sagt allen Pflanzen, vorzüglich aber dem Klee zu — man darf nicht fürchten, zu viel davon zu geben; im Winter geben wir, selbst auf den Schnee, 50 Hect., die Holländer 90 — 125 Hect. in zwei Gaben. Eine kleine Menge davon an jede Hopfenpflanze hält schädliche Insecten ab.

Die Braunkohlenasche ist vorzüglich auf Gras, Klee u. s. w., weniger gut auf feuchtem Boden. Man giebt 50 Hectoliter.

Steinkohlenasche sagt besonders thonigen Ländereien zu und führt auch einige nützliche Stoffe zu, wie Kalk und Salze von Alkalien.

Seepflanzenasche ist reich an Kali und Natron und wird mit Sand, Erde, frischem Tang, Mist und Seemuscheln in großen Haufen der Gährung unterworfen. Dieser Dünger sagt besonders hochgelegenen Wiesen zu und giebt man 80—100 Hect. Man wendet diese Asche auch unvermischt an, 20—30 Hect. — und zahlt 2 Frcs. für den Hectol.

Nobis I. 78. Im Allgemeinen sind die Aschen am besten, deren Bestandtheile zersetzend auf die Bestandtheile des Bodens wirken und zugleich den Pflanzen Nahrung geben. Der Werth ist um so höher, je salzreicher die Pflanzen waren. Er rechnet 5 — 600 Pfd. Holzasche für leichte und 10 — 1200 Pfd. für schwere Bodenarten, sowie 3—4000 Pfd. Aescherich und Seifensiederasche. Den Werth der Asche der Getreidestoppel hält er schon wegen ihrer geringen Menge für unbedeutend, die Braunkohlenasche nur für gut, wenn sie Schwefeleisen enthalte und die Steinkohlenasche für besser, weil sie kohlensaure Kalkerde, schwefelsaures Kali, Gyps und Eisenvitriol besitze.

Ruß hält er für vortrefflich und giebt 25—30 Cubicfuß über die Wintersaat, Wiesen und zu Klee.

Stöckhardt II. 91. Die wichtigsten Bestandtheile der Holzaschen sind Kalisalze, und phosphorsaure Erden. 1 sächs. Schffl. wiegt 140—150 Pfd. und kann einen Dungwerth von 12—20 Ngr. ansprechen.

Torf- und Braunkohlenaschen sind ganz arm an Kali und meist auch an Phosphorsäure. Ihre düngende Kraft beruht hauptsächlich auf dem Gyps und dem kohlen- und phosphorsauren Kalk. 1 Sch. wiegt 120 — 160 Pfd. und hat einen Dungwerth von 2—3 Ngr.

Steinkohlenasche verdient benutzt zu werden, einmal, weil sie Kalk und Schwefelsäure enthält, dann weil sie desinficirend (auch durch den Thongehalt) wirkt. 1 sächs. Schffl. wiegt 180 — 200 Pfd. und hat einen Dungwerth von 1—1½ Ngr.

Aescherich wirkt als ein entsäuerndes, wie als ein die Zersetzung anderer Substanzen unterstützendes Mittel zumal bei der Compostbereitung günstig.

Ruß wirkt vortrefflich durch seine Ammoniaksalze, zumal der Steinkohlenruß, welcher bis 6 % enthält. Er ist ein schon fertig verwestes Dungmittel, dem Guano ähnlich, nur schwächer. 1 Schffl. Ofenruß wiegt 30—36 Pfd. und hat einen Dungwerth von 3—4 Ngr.

Hamm I. 354 hält die Asche vorzüglich wirksam für kalklose, thonige, gebundene, feuchte und kalte Bodenarten, für Klee, Tabak, Oelgewächse und natürliche Wiesen. In England gebe man 12—18 Schffl. Im nördlichen Frankreich schätze man vorzüglich die Asche von Ackerbohnenstroh, Mohnstengeln und Mohnköpfen, besonders zu Lein und Tabak.

Aescherich empfiehlt er besonders für naßgelegene Wiesen, 12 Schffl. pro Morg., auch 20—30 Schffl.

Torfasche giebt man 20—25 — selbst auf Klee 45—65 Schffl.

Steinkohlenasche 20 Schffl., gewöhnlich zum Obenaufstreuen oder auch zum Unterbringen. Sie hält nicht länger als 2 Jahre.

Hlubeck I. Die Wirkungen der Asche bestehen in der Lockerung des Bodens, in der Neutralisation der Säuren, der dadurch begünstigten Keimung von Kleesamen und guten Gräsern, in der Verminderung von schlechten Gräsern, in der Zerstörung der Moose, der Zuführung der Elementarstoffe, besonders des Stickstoffs, wenn Aescherich angewendet wird, und in der Zuführung der anorganischen Bestandtheile, also der Erstarkung des Pflanzensceletts. Er giebt alle 4 Jahre 10 bis 30 Ctr. pro Joch.

Der Ruß wirkt durch seine dunkle Farbe und die organischen Stoffe, auch wenn nur 8—10 Ctr. pro Joch angewendet werden.

Schulz-Fleeth 350. Für die Verwendung als Dünger haben natürlich diejenigen Aschen den höchsten Werth, welche in ihrer Zusammensetzung der Asche der Culturpflanzen möglichst nahe kommen, also diejenigen, welche am reichsten sind an Phosphorsäure und Kali (Magnesia). — Wo durch ausgedehnten Runkelrüben- und Kartoffelbau der Boden an Kali sehr erschöpft wurde, muß die Aschendüngung, auch in unmittelbar nährender Beziehung, eine vorzügliche Bedeutung haben. Im Allgemeinen aber hat man sich zu hüten, die Wirkung einer Aschendüngung als einzig und allein, oder wenigstens der Hauptsache nach, in ihren direct nährenden Eigenschaften begründet zu erachten. Durch die Zersetzung der organischen und mineralischen Bestandtheile des Bodens erhöht sie die Zufuhr aller frei gewordenen assimilirbaren Pflanzenbestandtheile, weshalb aus ihrer gün-

stigen Wirkung nicht auf das Fehlen an Alkalien allein geschlossen werden kann. Wird das Material auf dem Felde selbst verbrannt, so ist die Wirkung größer, als wenn bloß die Asche aufgestreut wird; die Verbrennung selbst wirkt also ebenfalls günstig ein.

Er ist jedoch mehr dafür, die Asche als unmittelbare Düngung auf die Wiesen, als auf die Felder zu streuen, diesen alsdann aber die Aschenbestandtheile in Form des durch das Futter gewonnenen Düngers zu geben. Auf der Wiese hilft die Asche allein und muß also der Wiese das Ammoniak aus anderen Quellen zukommen. Die Asche, auf Wiesen gestreut, wird eine Ammoniakquelle für den Ackerboden; giebt man dem Acker die Asche allein, so giebt man ihm nur die mineralischen Stoffe; giebt man ihm den mit denselben von den Wiesen gewonnenen Mist, so giebt man dieselben Stoffe nebst einer Quantität Ammoniak und humosen Substanzen und hat noch den Vortheil, daß das Futter für das Nutzvieh Gewinn giebt.

Birnbaum II. 383. Die A s c h e enthält die der Pflanze nothwendigen Bestandtheile im richtigen, aber in durch Boden und Pflanzenart bedingten Verhältnisse, so daß die einzelnen Aschenarten am besten wirken, wenn sie der betreffenden Pflanze auf deren Standort wiedergegeben werden; das Verbrennen pflanzlicher Rückstände erscheint demnach da, wo auf die Vortheile der organischen Reste verzichtet wird, zumal dann als rationelles Verfahren, wenn dasselbe auf dem Felde selbst vorgenommen wird und die durch die Körner und Knollen entzogenen Bestandtheile anderweitig ersetzt werden. Der Zukauf von Asche ist um so vortheilhafter, je mehr dieselbe in Zusammensetzung den zu bauenden Pflanzen und dem Boden entspricht und je billiger sie erworben werden kann. Der Werth der Aschen ist sehr verschieden.

Indem sie einen Theil leicht löslicher Bestandtheile (bes. Kalisalze und Aetzkalk) enthalten, wirken sie sehr r a s c h und e n e r g i s c h, und durch die unlöslicheren Theile außerordentlich n a c h h a l t i g. Deren ätzende Wirkung räth jedoch zur Vorsicht und erheischt, falls die Saaten nicht verbrennen sollen, ziemliche Feuchtigkeit im Boden. Diese vorausgesetzt, wirkt die Asche durch Zersetzung der humösen Reste, Zerstörung der Unkräuter, besonders der Binsen, Seggen und ähnlicher, nassen Bodenarten charakteristischer Pflanzen, durch Begünstigung des Wachsthums der Culturgewächse, durch Abhaltung schädlicher Insecten und beträchtlicher Absorption von Feuchtigkeit und nützlichen Gasen aus der Atmosphäre in jeder Beziehung vortheilhaft ein. Am vorzüglichsten ist deshalb ihre Wirkung auf sauren, nassen Wiesen, auf gebundenem, kalklosem, kaltem oder humusreichem Boden, größer im rauhen, wie im warmen Clima, in feuchter, wie in trockner Lage, auf erschöpftem, wie auf kräftigem Boden, auf Wiesen und Futterfeldern, als auf Aeckern, in Verbindung mit Mistdüngung, als ohne diese, als Kopfdüngung, wie zur Saat oder nach derselben. Je nach gewählter Asche räth sich die Vermischung mit Gyps, Knochenmehl, Jauche, Mist oder Compost und dergl. —

Mulder III. 98. Die A s c h e n b e s t a n d t h e i l e einer Pflanze auf einen Acker gebracht, worauf dieselbe Pflanze gebaut werden soll, werden im Boden in dem zeolithischen Theile gebunden und daraus wieder durch die folgenden Gewächse genommen. Ob dies unregelmäßig fortdauern kann, hängt von einer Anzahl von Zuständen ab, z. B. wenn das Meteorwasser aus einem solchen Boden einige auflösliche Stoffe wegspült, oder wenn Verwitterungswasser einem solchen Boden zufließt, welcher diese oder jene Bestandtheile besitzt, die mit den Bestandtheilen des zeolithischen Theils des Ackers wechseln, so findet doch schließlich Verarmung dieses Ackers statt und eine harmonische Düngung mit Asche derselben Pflanze, welche an-

gebaut wird, ist am Ende doch nicht genügend, um eine kräftige Vegetation zu unterhalten.

Wir müssen aber viel weiter gehen und die Lehre der Aschendüngung, nach der Grundlage der gegenwärtigen Landwirthschaftslehre bestreiten, welche verkündigt, daß die Asche derselben Pflanze so heilsam für das Gewächs derselben Pflanze ist. Diese durch Liebig eingeführte Lehre ist umgekehrt wahr, nämlich: je mehr Verschiedenheit zwischen der Asche der Pflanze ist, desto besser ist die Düngung. Dieser Lehrsatz fließt unmittelbar aus der so oft besprochenen Metamorphose, welche gute Ackererde durch Düngen erleidet, aus der Substitution, die dadurch hervorgebracht wird, hervor.

Wenn man also nach Art der Sache gut mit Asche düngen soll, müßte man z. B. in der Rotation einer gewissen Anzahl Jahre zuerst alle Aschenbestandtheile der Gewächse des Systems heranführen, aber die Aschenbestandtheile müßte man trennen und jedem Gewächs die Art zuführen, welche soviel als möglich wie die Asche des zu bauenden Gewächses zusammengesetzt ist. Z. B. die Gewächse sind: A, B, C, D, E und die Aschen von jedem a, b, c, d, e. Nehmen wir an, daß die Aschenarten von A und E am meisten verschieden sind, dann müßte man für A, e heranführen und für E, a.

Ich zweifle nicht, daß man einmal nach der Wahrheit, d. h. mit der Substitution vor Augen, düngen lehren und bessere Resultate erhalten wird, als nach der Lehre von heute, welche predigt: man gebe a für A und e für E.

Indeß ist die Aschendüngung auch noch in anderer Beziehung von Bedeutung.

Vergrößerung der in Säuren auflöslichen Menge Silicate ist sehr häufig Bodenverbesserung und in diesem Sinne kann jede Aschendüngung mehr oder weniger heilsam sein.

Einhof erklärt sich gegen die Asche — er kann in der That richtig beobachtet haben.

v. Rosenberg-Lipinsky II. 446 hält, zumal auf erschöpftem Boden, die Aschendüngung oft für wirksamer, als die mit Stallmist, aber nicht für so nachhaltig und ihre Anwendung mit Ausnahme des sehr leichten, armen Sandes auf allen Bodenarten meist für lohnend; nur bei abnorm trockner Witterung mache sie sich nicht bezahlt. Hinsichtlich ihrer Wirkung betont er die bedeutende Anziehungskraft der Asche, die Aufsaugung und Verdichtung der Atmosphärilien, namentlich des Wassers und Ammoniaks, so daß sie also auch indirect das Pflanzenwachsthum und die Erkräftigung des Erdreichs unterstütze. Der Grundsatz: „Viel hilft Viel" sei jedoch hier nicht anwendbar; es genüge, wenn bei der Ueberstreuung der Acker oder die Pflanzen mäßig grau leuchten. Er empfiehlt das Aufstreuen kurz vor der Saat, nicht das über die Pflanzen.

Zur anhaltenden Wirkung gehörten 2 Fuder à 40 Cub.F.; das Doppelte und mehr schade jedoch oft nicht — von Torf-, Braunkohlen- und Steinkohlenasche brauche man 3- bis 6mal mehr. — Vor dem Ausstreuen soll man die Asche mit 7—10 Cub.F. Kalk auf jede 40 Cub.F. Asche mischen.

Es enthalten in 100 Theilen:

Aschen von	N	Organische Stoffe	HO	Asche	KO	NaO	MgO	CaO	PO^5	SO^3	SiO^3	Fe^2O^3 Al^2O^3 u. s. w.
Holz	—	—	—	100,0	15,24	7,27	24,5	26,97	1,93	1,79	3,6	4,25
Torf	—	—	—	100,0	0,65	0,65	1,37	15,32	2,59	2,59	45,56	22,86
Braunkohle . . .	—	—	—	100,0	1,23	1,67	1,86	—	—	—	—	20,67
Steinkohle . . .	—	—	—	100,0	—	—	8,0	6,0	74,55	74,55	—	86,0
Aescherich . . .	—	9,8	—	91,2	—	—	1,5	47,1	3,0	—	13,6	24,3
Ruß	1,3	54,6	12,5	32,9	2,5	—	2,56	25,6	2,3	2,1	1,0	—

§. 60.
Von dem Kalk.

Thaer, Engl. Landw. I. 165. Der gebrannte Kalk hat

1) die Wirkung, alle organischen Körper schnell anzugreifen, zu zersetzen und in ihre Bestandtheile aufzulösen. — Daher bringt er alle solche Körper im Boden in schnelle Verwesung und macht sie fähig, in die Pflanzen überzugehen;
2) die im Boden zuweilen befindliche überflüssige Säure zu neutralisiren und dagegen seine Kohlensäure fahren zu lassen;
3) noch lebende, aber weichlich gewordene Pflanzen zu zerstören, also auch das Unkraut unter gehöriger Behandlung. Vorzüglich wirksam ist er auf solche Samen, die Oel enthalten.

Aus diesen seinen Wirkungen läßt sich der ungleiche Erfolg der Kalkdüngung erklären. Damit der Kalk seine Wirkung thun könne, ist vor Allem nöthig, daß er sobald wie möglich und ehe er von der Luftsäure wieder völlig gesättigt worden, in sein gepulvertem Zustand auf den Acker verbreitet und mit dem Boden so innig wie möglich gemischt wird. Frisch aus dem Ofen würde er am wirksamsten sein. Da dies nicht möglich, so muß er durch Besprengen mit Feuchtigkeit in den Zustand der feinsten Pulverung versetzt werden, und sowie er ganz zerfallen, mit dem Boden gemischt werden. Unzerfallen würde er harte Klumpen von Mörtel bilden und ohne Wirkung sein. Am besten wird er auf die Brache gebracht, wenn solche rauh gepflügt, darüber ausgestreut und unmittelbar tüchtig durchgeeggt, dann möglichst flach untergepflügt und so wenigstens dreimal damit durchgepflügt und geeggt. Jede andere Methode ist unvollkommen.

Die Quantität richtet sich nach dem Boden. Je thoniger und bindender, je tiefer, je reicher und je unreiner, um so mehr muß darauf. Kleine Quantität hilft hier gar nichts, selbst wenn man öfters das wiederholen wollte, weil der früher aufgebrachte schon gelöscht und nun ohne Wirkung ist, der frischaufgebrachte ihm aber nicht zu Hülfe kommen kann. Auf schwerem Klayboden wendet man in England oft 4—500 Buschel pro Acker an. — Je leichter und lockerer der Boden, um so mehr muß die Quantität verringert werden. Auf dürrem Boden, auf Kalkstein, Kreide oder Mergel, welche Bodenarten Kalktheile genug haben, ist er allemal nachtheilig befunden worden. Bei Feldern mit ungleicher Oberfläche sind die Erhöhungen gewöhnlich leichter und magerer, als die Vertiefungen, worauf also zu achten ist. Die allergrößte und dauerndste Wirkung hat der Kalk auf abgewässertem Torf-Moor-Boden. In zureichender Quantität neutralisirt er dessen Säure, läßt seine Luftsäure fahren, zersetzt die harzigen Theile und bringt in der ganzen Masse Gährung und Verwesung hervor. Die bisherigen Moorpflanzen sterben ab und es entsteht nun die gute vegetabilische Krume, die sobald durch aussaugende Ernten nicht erschöpft werden kann.

Jeder andere gekalkte Boden muß bald erschöpft, also stark gedüngt und in regelmäßiger Fruchtfolge von abwechselnden Korn- und grünen Ernten bestellt werden.

Der ungebrannte Kalk, zu Pulver zermalmt, ist nicht ohne Wirkung, kommt aber dem gebrannten nicht gleich. Wenn Säure im Boden ist, kann er sie brechen, auch lockert er den zu gebundenen Thon und befördert die Verwesung organischer Theile.

Rat. Landw. II. 266. Der Kalk wirkt chemisch einestheils durch die Zersetzung des Humus, also um so besser, je mehr Humus der Boden hat und je auflöslicher er war, insbesondere wird der saure Humus durch ihn fruchtbar, anderntheils wohl auch durch die sich entwickelnde Kohlensäure. Die Lebensthätigkeit der

Pflanzenwurzeln, besonders gewisser Vegetabilien scheint die Kraft zu haben, ihm diese Kohlensäure zu entziehen, die er dann aber in eben dem Maße aus der Atmosphäre wieder anzieht. Einige Pflanzen erhalten vom Kalk besonders viele Kraft, und dringen mit ihren Wurzeln in den rohen Kalkstein, welchen sie zersetzen. Dies ist besonders bei der Esparsette der Fall, welche 10—20 Fuß tief mit ihrer Pfahlwurzel in den Kalkstein eindringt, Büschel von Nebenwurzeln ausschlägt, die den Kalkstein an ihrem Orte mürbe und krümlich machen und deren Kraut um so üppiger vegetirt, je tiefer sie eindringen kann, wenngleich der Kalkfelsen nur mit sehr flacher und unfruchtbarer Krume bedeckt war. Aus der Wirkung der Kohlensäure erklärt sich auch, warum der gebrannte Kalk besser wirkt, als der ungebrannte.

Auf Boden, welcher bisher stärkere oder schwächere Mistdüngung, aber noch nie Kalk- oder ähnliche Düngung erhalten hat, wirkt er besonders günstig, oft mehr als Mist, erschöpft aber leichter. Die schwächste Wirkung thut er, wenn er öfters wiederholt wird in kurzer Frist; je öfter, je schwächer wird die Wirkung.

Auf Wintergetreide wirkt der Kalk schwächer als auf Sommergetreide, am besten auf die Hülsenfrüchte, den Klee und kleeartige Gewächse.

Wiederholte Kalkdüngung verträgt der thonhaltige Boden besser, als der mehr sandige, wobei die physische Wirkung des Kalks in Betracht kommt; auch der moorartige Boden verträgt sie besser, weil immer zersetzbarer Humus wieder da ist. Hier bewirkt Kalk lange Zeit mehr, als Mist. Magerer sandiger Boden wird dagegen durch Kalk zuletzt ganz erschöpft. Trift er keinen Humus und auch wenig Thon an, so verbindet er sich mit dem Sand zu Mörtel, der schwer auflöslich wird.

Man hat zwei Hauptmethoden, den Kalk mit dem Boden zu mischen:

1) Man bringt den Kalk nahe am Acker auf einen Haufen und löscht ihn mit Wasser zu feinem Pulver, aber nicht zu Brei; er wirkt so am stärksten auf Unkraut, Ungeziefer u. dgl. Er wird sogleich mit Wagen abgefahren und von denselben mit der Schaufel, wobei auf die Windrichtung zu achten, wegen seiner angreifenden Eigenschaften, oder auch durch besondere Karren ausgestreut.
2) Man vertheilt ihn in kleinen, etwa 1 Sch. großen Haufen in gehörigen Zwischenräumen auf dem Acker und bedeckt solche mit Erde. Ist er zerfallen, wird er mit der Erde tüchtig durchmengt, oder nochmals aufgesetzt und mit neuer Erde bedeckt, welche die Bildung einer Borke durch Regenwasser verhindert.

Eine dritte Methode ist, ihn mit Rasenstücken in Miethen aufzuschichten und diese tüchtig zu bearbeiten.

Eine Hauptsache ist die tüchtige gleichmäßige Vertheilung durch wiederholtes Pflügen, Eggen und Exstirpiren.

Die Quantität ist sehr verschieden, das geringste Maß 16 Sch. auf den Mg., aber auch bis zu 150 Sch. Es kommt dabei an auf die Beschaffenheit des Kalks selbst, auf den Boden, und endlich darauf, ob diese Düngung nur einmal oder öfter gegeben werden soll; jene muß sehr stark, diese darf nur schwach sein und muß im Verhältniß stehen mit der Mistdüngung.

Die verschiedenen Urtheile über seine Wirkung lassen sich nur durch eine richtige Theorie derselben erklären. Ohne Zweifel giebt er durch seine Kohlensäure den Pflanzen einige Nahrung, die Hauptwirkung besteht aber immer in der Zersetzung des Humus, daher er da um so besser wirkt, wo er viel davon vorfindet. Die Zerstörung des Unkrauts ist auch von Belang. Den Mist macht er aber keineswegs entbehrlich, wohl aber erhöht er seine Wirkung.

Die Räthlichkeit der Kalkdüngung hängt von den Kosten seiner Beschaffung ab;

kostet der Wispel, welcher auf den Morgen gehört, 10—12 Thlr., so ist er die Ausgabe werth.

Bose I. 55. Der Kalk enthält trockne, erdne, schweflichte und salpetrige Theile und paßt daher nur für solchen Boden und solche Pflanzen, wo diese Theile zur Treibung der Früchte zuträglich sind. Da er keine ölichten Theile enthält, so kann er nicht zu Oelfrüchten gebraucht werden. In Schiefer, kiesigem, steinichtem Boden ist er zu hitzig und in Flugerde kann er auch nicht gebraucht werden, weil er sich nicht damit mischt. Man wende ihn nie in nassen Jahren an, weil er die Erde sammt dem Samen zusammenkleben würde und wie Stein erhärtete, also auch nicht in nassem Boden; läßt man ihn in Haufen an der Luft zerfallen, so decke man ihn auch nicht mit Erde, sondern mische ihn damit oder mit Pferdeerde oder Teichschlamm oder Bauschutt.

Sinclair 269 rechnet, daß, wenn der Boden nicht schon Kalk genug habe, weder die höchste Fruchtbarkeit, noch die erforderliche Wirkung eines Düngers erwartet werden könne, wenn nicht Kalk zuvor aufgebracht sei. Er betont auf sauren Gründen das Verschwinden der schlechten und das Emporkommen der guten Gräser und Kräuter, die Unentbehrlichkeit des Kalks für Turnips, die Verbesserung schlechter Gründe, die wohlthätigen Folgen auf Neubrüche, welche ohne Kalk selbst beim reichsten Dünger nichts getragen und den großen Unterschied bei einer und derselben Wirthschaftsart zwischen gekalkten und nicht gekalkten Gründen.

Hinsichtlich der Methode der Anwendung folgt er den schon genannten Schriftstellern und empfiehlt als geeignetsten Zeitpunct die Sommerbrache im Juni und Juli, zu Turnips aber so zeitig als möglich, auf alten Weidegründen vor dem Umbruch, und warnt gegen die Anwendung zu Kartoffeln, weil deren Haut dann leicht verbrennt und zusammenschrumpft. Für schwere Gründe rechnet er 240, selbst bis 600 Busch., für leichte 150—200 B. Er betont die Ersparung von Mist an sich und die Düngervermehrung durch bessere Ernten, die Erhöhung der Güte der Producte und die bessere Bearbeitung des Bodens nach der Kalkdüngung. Zähe, lehmige Gründe, schwere, rauhe Thonböden brauchen mehr Kalk, als andere, um in Thätigkeit gesetzt zu werden, weil sie eine größere Quantität zu schlucken im Stande sind, während leichte Gründe durch zu viel in zu große Aufregung gebracht werden. —

Feinste Pulverung, innigste Mischung und vor Allem möglichste Trockenheit, seichtes Unterbringen, und auf seichten Gründen Vermischung mit Compost hält er für unentbehrlich. Er empfiehlt auch zerriebenen Kalkstein, Kalksteingrund und Kreide, von letzterer 5—8 Wagen pro Acre, nach Andern 100 bis 200 Busch. Alle diese Stoffe enthalten jedoch weder selbst Nahrungsstoffe für die Pflanzen, noch bereiten sie solche aus anderen Materialien, wenn sie schon nach Einigen als Reizmittel wirken sollen.

Im Nachtrag berechnet er bei 120—300 B. pro Acre die Kosten auf 3 bis 7 Pf. 10 Sch. pro Acre.

Burger I. 127 will den ätzenden Kalk nur im Boden mit viel Humus angewendet wissen, also im Torf- und Moor-, dann auch im schweren Thonboden und im Sandboden nur, wenn der Humus hier in einem nicht sauren, aber fast völlig kohligen Zustande oder wohl auch in einer chemischen Verbindung mit der Thonerde angetroffen wird. Seine Wirkung will er weniger im Auflösen des Humus suchen, sondern glaubt, daß derselbe mit dem Thone eine Mischung constituirt, die auf die Zersetzung der Luft und des Wassers auf eine solche Art einwirkt, daß dadurch Stick- und Wasserstoff enthaltende Verbindungen gebildet werden, die von den Pflanzen aufgenommen und in ihrem Innern zersetzt werden können.

Die Wirkung des kohlensauren Kalks, der Kreide, des Mergels und Bauschutts

sucht er dagegen, weil sie nicht auf den Humus einwirken können, größtentheils nur in der durch sie bewirkten Veränderung der chemischen und physischen Beschaffenheit des Bodens.

Kalk und Mergel müssen mit der Krume etwas vermischt und dürfen nicht obenauf gestreut werden, obschon auch Letzteres geschieht. In Liegnitz streut man z. B. 30—36 Metzen Kalk aus, welche theils untergepflügt, theils nur eingeeggt werden. Auch die Seifensiederasche streut man oft mit Vortheil bloß über den Klee, wie überhaupt alle mineralischen Dünger sich besser zur Ueberstreu zu eignen scheinen.

Zur bloßen Zersetzung des Humus in dem Boden rechnet man 40—80 Mtz. pro Joch als hinreichend.

v. Schwerz, Pract. Ackerbau 218. Der Kalk befruchtet jeden Boden, vorausgesetzt, daß dieser an sich nicht zu trocken und zu treibend sei, oder nicht schon einen zureichenden Antheil davon enthalte, in welchem Falle das Aufbringen von noch mehr, wo nicht nachtheilig, doch fruchtlos sein würde. Ebenso wäre er auf einem Felde, das eine kalk- und kreideartige Unterlage hat, übel angebracht und das dazu bestimmte Feld würde weit besser auf Düngerzukauf verwendet werden.

Auf dem zähesten Thone, dem strengsten Lehmboden, auf Neubrüchen, Torf- und anderen Mooren, auf saures Eisen enthaltenden Feldern, vorausgesetzt daß alle diese Bodenarten vorläufig entwässert worden, erweist der Kalk die vorzüglichste Wirkung. — Oft schlägt auf erschöpftem Lande der Mist erst an, wenn vorläufig gekalkt oder geascht worden.

In Gebirgsgegenden hält man den Kalk auf schwerem Boden für vortheilhafter als auf leichtem, wenn dieser nicht stark benarbt ist. — Anderwärts hält man ihn für nützlicher auf Feldern, die schon lange in Cultur stehen, als auf Leeden, die noch so lange geruht haben.

In der Regel kann aber nur dann eine Kalkdüngung einer Düngung mit Mist gleich gesetzt werden, wenn der Kalk noch etwas im Boden aufzulösen findet, indem sein nährender Antheil nur gering, seine Thätigkeit aber groß ist. Auf einem von allem Humus entblößten Boden kann er sogar nachtheilig wirken. Gehörig angewendet, bleibt er einer der größten Hebel der Landwirthschaft. Nur muß dieser Hebel zur Hebung und nicht zur Umwälzung der Wirthschaft angelegt werden. Ersteres geschieht, wenn man neben dem Bau verkäuflicher Producte den Futterbau nicht vergißt, also dem Boden Ersatz für das Mehrerzeugte giebt, letzteres, wenn man nur nehmen und nichts als Kalk geben will, gleichsam als wenn der Kalk allein das Gewonnene hervorgebracht habe. — Reich mögen dann allenfalls die Väter bei einer solchen Wirthschaft, aber arm die Kinder werden.

Vorzüglich wirkt Asche und Kalk im Gemische, 36 Ctr. Kalk und noch etwas mehr Asche pro Hectare.

Man kalkt zu gedüngten Kartoffeln, unmittelbar vor dem Häufeln, zu Roggen, zu Rüben- und Rapsäckern unmittelbar vor der Einsaat, zu Erbsen, wenn sie etwas herangewachsen sind oder nach ihrer Aberntung zur folgenden Saat, düngt aber immer zugleich. Oft düngt man die Brache mit Kalk, besonders die, welche zu Raps bestimmt ist. Vorzüglich wirkt aber der Kalk auf den Klee; von wenig Belang ist das Ueberkalken von Getreide und Wiesen.

Ein schwächeres Kalken, als die Beschaffenheit des Bodens verlangt, ist nur halbe Maßregel. Als Regel kann man annehmen, daß man um so mehr Kalk braucht, je tiefer und thoniger der Boden ist und umgekehrt, dies bleibt selbst auf einzelnen Stellen des Bodens anwendbar; Sinken brauchen etwas mehr als Erhöhungen.

Bei Düsseldorf bringt man 53—63 Hectol. auf den Hectare, darf aber dann

vor 6—8 Jahren nicht damit wieder kommen; düngt man zugleich, so braucht man nur die Hälfte Mist. In Schlesien nimmt man 32—38 Hectol., in England 130 bis 170 auf leichtem und 220—260 auf schwerem Boden. —

Hat man durch zu starkes Kalken den Boden zu sehr erschöpft, so muß man ihn durch ölige und schleimige Dinge wieder aufbringen, als durch fetten, strohlosen Mist, Sumpf- und Wasserpflanzen, Oelkuchen u. dgl., vorzüglich aber durch Niederlegen zu Gras.

Auf feuchtem, nassem Boden und in nassen Jahren hat der Kalk keine Wirkung; auch bringt man den Kalk nicht auf Felder, die von der Sonne ab liegen, er schafft da nur Nachtheil, die Asche aber Vortheil. Sehr vortheilhaft wirkt er auf eisenhaltigem Boden.

Kreide wirkt dem Mergel gleich; da sie aber nur kohlensauren Kalk enthält, so darf sie nur in geringerer Menge genommen werden. Am besten wirkt sie auf tiefem Boden, auch minder tiefem Thonboden, für sich allein aufgebracht ohne vorläufige Mischung mit düngenden Stoffen; — nachtheilig aber wirkt sie für leichten Boden, wenn sie nicht mit Erde oder Mist versetzt wird. In solchem Falle wirkt sie vorzüglich auf Getreide und saure Wiesen.

Ist die Kreide einmal auf Thonboden angewendet worden, so darf man sie rein nicht wieder bringen.

Kreyßig I. 81 rechnet 20—30 Berl. Schffl. gebrannten Kalk pro Mg.

Koppe II. 114. Auf sandigem, mildem Boden genügen 16—24 Schffl., wogegen ein kalter, zäher Thon von so schwacher Düngung gar nicht ergriffen wird. Wo die Kalkdüngung lange im Gebrauch ist, beobachtet man die Regel, sie abwechselnd mit Mist zu geben. Schwach gegeben, will man sie alle 6 oder 4 Jahre wiederholt haben, starke Düngung hält bis 20 Jahre an.

Block I. 233. Der Kalk wirkt als Reiz- und Auflösungsmittel. Der Kalk zieht die Säure im Boden an, macht aber auch die Erde lockerer und poröser, sie erhält durch ihn ein größeres Volumen, welches die Entsäurung begünstigt und sie empfänglicher für die Atmosphäre, mithin auch fruchtbarer macht. Wird er nur als Reizmittel gebraucht, so sind 5—6 C.F. gebrannter Kalk pro Mrg. genug.

Eine starke	eigentliche Kalkdüngung ist die von	30—40	C.F. pro Mrg.
" mittlere	" " " " "	18—24	" " "
" schwache	" " " " "	6—10	" " "

Die Wirkung ist nur auf etwa 2 Jahre, in seltenen Ausnahmen auf länger anzunehmen. Die Kosten betreffend, so halte ich sie so lange für vortheilhaft, als der Scheffel nicht mehr wie ⅓ Schffl. Rg.W. an Ort und Stelle zu beschaffen kostet.

Schmalz IV. 135. Als eigentliche Düngung, um die Zersetzung des Humus zu befördern und ihn in einen auflöslichen Zustand zu versetzen, ist die Kalkdüngung — auch wenn nur 8—12 Schffl. pro Mrg. angewendet werden — eine sehr theure Düngung, welche selten die Kosten lohnt, noch weniger, wenn mehr als 30—40 Schffl. gegeben werden, und gar nicht, wenn sie den Boden physisch verbessern soll.

Schweitzer, Jahrbuch I. 79. 83 hält ebenfalls, selbst die schwachen Kalkdüngungen von nur 9—10 Scheffel für nicht lohnend.

Rothe 89 nennt 20 Sch. eine schwache, 50 Sch. eine starke Düngung mit Kalk. (Nach Anderen ist 15 Sch. (à 1 Ctr.) schwache, 24 Sch. mittlere und 40 Sch. starke Düngung.)

Borchers hält die Düngung mit ungelöschtem Kalk für vorzüglich zur Erzielung gesunder Kartoffeln.

Runde, Jahrbuch II. 133 will den Kalk erst dann seine Wirkung begin-

nen lassen, wenn der eigentliche Dünger die seinige fast vollendet hat und die von dem letztern unzersetzt gebliebenen Reste eben sowohl wie die aus Stoppeln und Wurzeln bestehenden Pflanzenrückstände zu ihrer völligen Aufschließung und Zersetzung noch eines Hülfsmittels bedürfen.

12—15 Sch. hält er für völlig unzureichend; eine gehörige Quantität aber, 20 Sch., für völlig zureichend; im Herbst oder Frühjahr auf den Klee gestreut, sei die Wirkung erfahrungsmäßig constatirt, indessen auf schwerem Boden immer zweckmäßiger, den Kalk schon zu der in zweiter oder dritter Tracht befindlichen Vorfrucht des Klees zu verwenden, indem er dann nicht nur der Vorfrucht selbst, sondern auch dem unmittelbar nachfolgenden Klee noch zu gute kommt. Bei feuchtem Wetter gestreut, wird er leicht zu Mörtel. — Schlipf I. 66 und Sprengel 342, Kleemann verlangen 18—20 Sch., Kreyßig nach Befinden der Umstände auch 80 Sch., Schulz 30—40 Sch., Schnee 18 Sch.

Patzig 56. 162 bemerkt, daß sich die Quantität der Kalkdüngung ganz nach der Beschaffenheit des Bodens richten müsse, auf leichtem Boden genügt eine schwache Düngung, auf schwerem Boden muß stark gekalkt werden; 15 Sch. sind eine schwache, 24 Sch. eine mittlere, 40 Sch. eine starke Düngung. Der Kalk äußert nach ihm eine vorzüglich bei Kartoffeln gute Wirkung, wenn man ihn zur Zeit, wo sie übereggt werden müssen, auf das Feld streut und mit der Egge unterbringt, und besonders wenn die Kartoffeln ohne Dünger gebaut werden, ist eine Kalkdüngung von wesentlichem Nutzen. 12 Sch. genügen zu solcher Düngung. Dasselbe ist bei den Erbsen der Fall.

v. Lengerke erwähnt, daß man in Schlesien den Klee im zeitigen Frühjahr mit Kalk düngt, (Gleiches erwähnt Schulz 36, daß er es thue — also nicht mit Gyps.) — Der Kalk wirkt auf die frühe Reife der Früchte und die bessere Qualität, besonders auf Lehmboden, sowie gegen das Lagern des Getreides.

Veit I. 299 will den Aetzkalk wegen seiner zerstörenden Kraft auf organische Materien hauptsächlich auf Neuland, Waldboden, Moor, Torfboden angewendet wissen, sowie zu Compost u. s. w. Beim kohlensauren Kalk lohne sich meistens das Pulvern nicht, sowie beim Gyps. Immer aber verdiene der kohlensaure Kalk auch alle Beachtung, sowie deshalb der auch durch thierische Stoffe bereicherte Straßenstaub von mit kalkigem Kies bestreuten Straßen.

v. Pabst I. 219. Der gebrannte oder Aetzkalk ist löslicher im Wasser, geht leichter Verbindungen ein, verwandelt den Humus leichter in milden, wirkt mehr auf die Metalloxyde und lockert den gebundenen Boden eher als der ungebrannte Kalk. Die Kalkdüngung paßt daher vorzüglich für schweren, humusreichen, kalten Boden und kaltes feuchtes Clima; schädlich oder unwirksam ist sie auf magerem, auf stark kalkhaltigem oder sehr hitzigem Boden, bei häufiger Wiederholung in großer Quantität ohne Mistdüngung dazwischen und bei starker Nässe.

Er hält dafür bei Kartoffeln in mäßiger Quantität (10 Sch.) den Kalk in die Furche zu den Samenknollen zu streuen, ohne ätzende Einwirkung auf die Keime fürchten zu müssen.

Man giebt 10—30 Sch. und mehr, zu Raps, Winterfrucht, Hafer, Rüben, darf vor 6 Jahren nicht wiederkehren und giebt gewöhnlich den Kalk alle 9—12 Jahre.

Wo man keinen Gyps hat, braucht man Kalk zu Hülsenfrüchten, Klee, Kartoffeln u. s. w. und giebt Kalk auch vorzüglich gern zu trocknen, sauren Wiesen. ($2\frac{1}{2}$ Sch.)

Der Kalk wirkt auf bessere, nahrhaftere Beschaffenheit der Erzeugnisse, läßt weniger Unkraut aufkommen und mindert schädliche Insecten.

Sprengel 327. Der gebrannte Kalk macht die Humuskohle und die vegetabilischen Reste auflöslich, verbindet sich mit den gebildeten Säuren zu Salzen, macht die freien Säuren unauflöslich, bildet an Stelle der humussauren Thonerde humussaure Kalkerde, zerlegt die Natron- und Kalisilicate, verbindet sich mit der Kieselerde und setzt deren Kali oder Natron in Freiheit, welche sich dann wieder mit der Humus- oder einer andern Säure verbinden, bildet mit der hydratischen Kieselerde Kieselkalk, verhindert also die Pflanzen, Kieselsäure im Uebermaß aufzunehmen, weshalb auch deren reicher Boden öfter gekalkt werden muß, da dadurch ein Theil unlöslich wird; läßt Eisen- und Manganoxydul höher oxydiren, vereinigt sich wahrscheinlich auch mit dem Stickstoff und Sauerstoff der Luft zu Kalksalpeter, erhöht durch Electricitätserregung die Thätigkeit des Bodens, lockert den Boden und zerstört viel Unkraut und Ungeziefer. — Alles nur im ätzenden Zustande, daher er so schnell als möglich in den Acker muß, aber auch leicht den Pflanzen schaden kann. Aus diesem Grunde darf man nicht gleich bestellen. Er beschleunigt die Reife, erhöht die Güte und den Wohlgeschmack der Früchte und wird als humussaurer Kalk directes Nahrungsmittel. — Er erschöpft aber den Humus und muß deshalb Mistdüngung Hand in Hand mit ihm gehen, niemals aber gleichzeitig stattfinden dürfen. Giebt man aber doch beide, so bringt man den Mist in der Brachfurche, den Kalk in der Saatfurche unter und nimmt von letzterem nur wenig. Dolomitischer Kalk schadet mehr, als er nutzt, wenn er zu viele Talkerde hat, weniger auf humusreichem Boden, weil sie als humussaures Salz nicht so leicht aufgenommen wird.

Auf Feldern, die starken Hang nach Norden haben, soll der Kalk nicht nutzen, doch weiß ich nicht warum. — Am meisten nutzt er auf kalkarmen, nur wenig oder gar nicht auf kalkreichen Feldern.

Nach Kalkdüngung werden die Körner schmackhafter und kochen sich leichter, weil sich wohl mehr Stärke bildet, besonders bei Kartoffeln; Flachs erhält zu groben Bast darnach und kommt in Belgien erst 7 Jahre nach dem Kalk aufs Feld. Buchweizen reift früher, Raps üppigst; Halmgetreide erhält feinhülsige, schwere, mehlreiche Körner, aber wenig Stroh und unkrautfreie Stoppel, welche den Schafen wenig Futter giebt.

Auf Sandboden genügen 300 Pfd., auf strengem Thon sind 5000 nicht zu viel. In Deutschland giebt man alle 4—6 Jahre 4—600 Pfd., in England bis 10,000 Pfd. Bruchboden verlangt 1000—1500 Pfd. Je thoniger der Boden, je mehr er Eisen hat, je harziger und kohliger der Humus ist, um so mehr braucht man Kalk, welcher aber nur nach Entwässerung wirkt. Holzasche und Kalk wirken im Gemenge um so besser.

Diese Düngung muß öfter wiederholt werden, als der Auffuhr und dem Kalkgehalt der Ernten entspricht, weil sich viel Kieselkalk bildet und das Regenwasser viel auslaugt, große Quantitäten reichen deshalb nur 20—25, kleine 6—9 Jahre.

Gebrannte Kreide wirkt dem Kalk, ungebrannte dem Mergel ähnlich; man nimmt daher von beiden die den betreffenden Düngern entsprechenden Mengen; auf dürrem, leichtem, magerem Boden wirkt aber keine Art.

Boussingault II. 101. Wo Kalk im Boden schon ist, wird der Erfolg der Wirksamkeit des Kalkens nachlassen. — Er wirkt, wie alle mineralischen Dungmittel, nur in Verbindung mit organischen Düngungsmitteln, welche man auch auf keine Weise ersetzen kann. Die geognostische Beschaffenheit einer Gegend ist die beste Führerin für die Angemessenheit des Kalks — worüber man übrigens Versuche anstellen muß, denn in der Landwirthschaft muß man, wenn es sich darum handelt, neue Methoden einzuführen, nur den Weg der Erfahrung gehen. In England giebt man auf thonigem Boden 200—270 Hectol., auf leichtem 130—170, in Frank-

reich 50—60 H. alle 7—8 Jahre, bei Lille nur wenig, ohne daß der Boden kalkreich ist, bei Dünkirchen aber 40 H. alle 10—12 Jahre, im Departement der Sarthe 8—10 H. alle 3 Jahre. Im Durchschnitt kämen 3 Hect. auf das Jahr, was aber weit mehr ist, als die Pflanzen brauchen, weshalb sich nach und nach ein Ueberschuß bildet, so daß erneute Gaben weniger oft nothwendig werden.

Der größte Vortheil des lebendigen Kalks gegen andere Kalkdünger ist der Zustand seiner feinen Vertheilung, in welchen er beim Löschen übergeht. —

III. 110. Zum Brennen von 1 Cubicmeter Kalk braucht man 1 Stare Scheitholz, 2 Cubicmeter guten Torf oder 1 Cubicmeter Steinkohle.

Der Aetzkalk zertheilt die organischen Stoffe und zersetzt sie vollständig, so daß sie weit früher befruchtend wirken, als wenn sie unverändert im Boden enthalten wären. Der fein vertheilte kohlensaure Kalk kann leicht vom Wasser aufgenommen werden und ist durch seine zarte Beschaffenheit vorzugsweise geeignet, die aus dem Dünger entstandenen, nicht flüchtigen Ammoniaksalze in flüchtiges kohlensaures Ammoniak zu verwandeln. — Auch soll er nach Fuchs auf den Thon so wirken, daß er unter Mitwirkung des Wassers, das in den meisten Thonen in kleinen Mengen enthaltene Kali in Freiheit setzt.

Nobis I. 67 bringt als neue Ansichten noch die: daß der frische Kalk das Eisen- und Manganoxydul disponire, Sauerstoff aus der Luft anzuziehen, daß alle Verbindungen und Zersetzungen, welche durch Kalk entstehen, mit Electricität verbunden sind, also der Kalk die Thätigkeit des Bodens erhöhe, daß er schwefelsaures Eisen und schwefelsaure Thonerde durch Bildung von Gyps unschädlich mache u. dgl. Im Uebrigen wie Sprengel. Für Thon giebt er bis 5000, für Sand nur bis 300 Pfund; im Allgemeinen das 6—9fache Saatgewicht von Getreide.

Schlipf I. 150 giebt 15—40 Kalkscheffel à 140 Pf. auf den w. Mg.;

Segnitz I. 122. 30 Scheffel auf den sächs. Acker.

Wolff 562 giebt für das mittlere Deutschland 1000—2000 Kil. Kalk pro Hect. für 6—8 Jahre an, während in England 20—25,000 Kil. gegeben werden. Der Kalk ist gerade für einen widerspenstigen, strengen, thonigen und kalten, wenig humushaltigen und mäßig cultivirten Boden, für ein verhältnißmäßig rauhes und kaltes Clima, also unter Verhältnissen von hoher Bedeutung, wo der gewöhnliche Gyps als unwirksam betrachtet wird.

Der Kalk wirkt theils direct nährend, worauf Wolff jedoch deshalb wenig Gewicht legt, weil die nothwendigen Mengen weit größer wie der Bedarf der Pflanze und der Kalk oft auf schon kalkhaltigem Boden ebenso gut wirkt, wie anderwärts — theils vermittelnd zwischen den Bestandtheilen des Bodens und dem Organismus der Pflanze, was die Hauptsache sei. Diese Wirkung besteht in der Zerstörung des Humus, der Bildung von Kohlensäure aus demselben, welche er wieder absorbire, der beschleunigten Bildung von Ammoniak, wahrscheinlich auch der leichteren Lösung der fixen Alkalien, obgleich auf diese nicht viel Gewicht zu legen sei, der lösenden Einwirkung auf das schon fertig gebildete Ammoniak im Boden, weshalb auch bei Anwendung von zu viel Kalk Verlust entsteht und endlich in der Einwirkung auf die physikalische Beschaffenheit des Bodens, welche besonders auf schwerem Boden in der Lockerung, dem Auseinanderfallen und der Erhöhung der Durchlässigkeit besteht. Deshalb wirkt der Kalk auch auf nassem, zähem Boden am besten, wenn schon derselbe kalkhaltig sein kann.

Stöckhardt II. 32 ist dafür, daß hinsichtlich des Kalks, des Gypses, Mergels u. s. w. die Bezeichnung „Reizmittel“ in mehrfacher Beziehung genauer als Dungmittel sei, weil sie dessen characteristische Wirkung genauer bezeichne für viele Fälle. Er sei zudem sehr verbreitet, also häufig schon in genügender Menge vor=

handen, wirke auf mehrfache Art und meistens mehr indirect und sei selbst da, wo er direct nährend auftrete, doch nur ein sehr einseitiges, also unvollständiges Dungmittel, weshalb Viele ihn gar nicht dazu wählten.

Nach kurzer Characteristik der landwirthschaftlichen Erfahrungen über das Kalken kommt er zu folgender Detailirung seiner Wirkung:

1) Er ist im Wasser löslich — 1 Pfund Wasser kann $\frac{1}{5}$ Quentchen aufnehmen, was aber hinreicht.
2) Er hat ein laugenartiges, alkalisches oder basisches Naturell; seine Wirkung ist also neutralisirend auf die Säuren im Boden, die dieser nicht enthalten darf. Er ist eine stärkere Basis als andere, verdrängt also diese und wirkt günstig, wenn diese schaden könnten, besonders hinsichtlich der Eisentheile.
3) Er wirkt zersetzend und auflösend auf die organischen Reste, also gut, wo Ueberschuß davon ist. — Umbruch von Wald, Wiese, Weide, Torfbrüchen, Moorgründen u. s. w., aber auch erschöpfend, zumal, wenn es an Humus ohnedies fehlt.
4) Er wirkt auch zersetzend und aufschließend auf mineralische Substanzen, daher er die Halmbildung so sehr begünstigt; deshalb wirkt er im schweren Boden, wo die Verwitterung nur langsam vor sich geht, besser, als da, wo diese von Natur aus geregelt ist.
5) Er bildet einen nothwendigen Bestandtheil der Pflanzen, welches aber nicht sehr in Betracht kommt für die meisten Bodenarten.
6) Er hat weniger Zusammenhang, als Thon oder Lehm, kann also lockernd wirken.
7) Er ertheilt Erdmischungen die Fähigkeit, den Stickstoff faulender Substanzen in Salpetersäure zu verwandeln, die mit dem Kalk zu Kalksalpeter zusammentritt.
8) Er soll auch die Kraft der Erdarten, Ammoniak aufzusaugen, vermehren und indirect durch Zerlegen der Ammoniaksalze zur Festhaltung des Ammoniaks durch den Thon und die Kieselerde beitragen.
9) Er saugt Kohlensäure aus dem Boden und der Luft ein.
10) Er soll die Reife der Früchte beschleunigen.

Ich lege das Hauptgewicht auf die Wirkungen sub 2) und 3).

Hamm I. 301 beschreibt zunächst ausführlichst die Anlage der Oefen zum Kalkbrennen und rechnet

6	C.F.	Klasterholz,	um 7	C.F.	oder 40 Schff. Kalk zu brennen,
8	"	Wellen,	" $3\frac{1}{2}$	"	" 20 " " " "
6	"	festen Torf,	" 3	"	Kalk zu brennen,
9	"	leichten Torf,	" 3	"	" " "
$1\frac{1}{2}$	"	Steinkohle,	" 3	"	" " "
$2\frac{1}{2}$	"	Coaks,	" 3	"	" " "

Als beste Weise der Kalkdüngung bezeichnet er die als Compost, welche niemals schade, d. h. die Vermischung mit Erde, Rasen u. dgl. Er rechnet für das jährliche Pflanzenwachsthum $1\frac{1}{2}$ Sch. schon als genügenden Bedarf, daß man aber immer mehr geben müsse, doch warnt er vor dem Zuviel und erörtert im Uebrigen die bisher gegebenen Ansichten.

Er empfiehlt außerdem **Muschelsand, Muschelkalk, Korallensand, Meersand, Austerschalen, Schneckenhäuser, Muscheln** u. dgl.

Hlubeck I. 223 und 107 giebt 10—15 Fuhren pro Joch und hebt auch noch die Wirkung des Kalkes als Lichtsauger hervor, als wesentlicher Nutzen des Kalkes, besonders für Hülsenfrüchte.

Schulz-Fleth 353. Die große befruchtende Eigenschaft, welche man

dem Kalken zuschreiben muß, kommt dem Felde nicht als Nahrungsmittel zu, sondern muß nothwendig auf andere Weise erklärt werden. Sie beruht nicht allein auf der Zersetzung und Aufschließung der animalischen Bestandtheile des Bodens, weil sie größer ist, als die durch Vermehrung desselben bewirkte, und weil der kohlensaure Kalk auch auf Moorboden wirkt, welchem nur wenig oder gar keine zertrümmerten Mineralstoffe beigemengt sind. Er wirkt also auch auf die noch ungelösten organischen Reste und neutralisirend auf die giftigen Säuren im Boden. Damit wird aber auch das Bodencapital stärker angegriffen und muß die Fruchtbarkeit im erhöhten Maße abnehmen, wenn nicht stärkerer Ersatz stattfindet. Der Kalk kann also bedeutende Vortheile durch beschleunigten Gewinn bieten, nur aber nicht an Stellvertretung des Düngers benutzt werden. Er ist kein Dünger und hat also auch zu all den Stoffen des mit seiner Hülfe gewonnenen höheren Erträgnisses nichts hergegeben. Zur Zerstörung schädlicher Säuren kann nicht leicht ein besseres Mittel gedacht werden.

Birnbaum II. 398. Der Aetzkalk zerstört zunächst durch seine ätzenden Eigenschaften, zumal auf sauren Wiesen, die schädlichen Pflanzen und schädliches Ungeziefer, deren verwesende Reste alsdann dem Boden zu gute kommen, wirkt zersetzend auf den Humus und auf die, die Krankheiten der Getreidearten bedingenden Keime cryptogamischer Gewächse, ferner hygroscopisch, ammoniak- und salpeterbildend und zersetzt sich schließlich zu kohlensaurem Kalk, welcher sowohl zur Unterhaltung der Absorptionserscheinungen, als auch zur Nahrung der Pflanzen dient. Indem er derjenige Bestandtheil im Boden ist, welcher sowohl durch die Pflanzen in größerer Menge in Anspruch genommen wird, als auch durch das Wasser sowohl an der Oberfläche fortgeführt, als in die Tiefe gespült werden kann, ist die Düngung mit Kalk überall da als unentbehrlich zu erachten, wo der Boden entweder schon an und für sich ausgelaugt (kalkarm) oder durch die Cultur an diesem Bestandtheil erschöpft, dagegen da überflüssig, wo genugsam im Boden vorhanden ist, und da, um seiner Wirkungen willen, räthlich, wo ein mittleres Verhältniß herrscht, oder diese seine Wirkungen auf andere Art nicht mit denselben Kosten erreicht werden können. — Seine Anwendung setzt, wo nöthig, die Entwässerung voraus.

Organische Düngung ist bei Anwendung des Kalks, zumal auf armen Feldern, stets geboten und deren Unterlassung von gänzlicher Unfruchtbarkeit begleitet, sowie er überhaupt, seiner Einwirkung auf das Gestein und den Humus wegen, starke Nachdüngung oder Beidüngung erheischt.

Die Vermischung mit Oelkuchen hat sich als besonders vortheilhaft erwiesen und auch seine Einwirkung auf fetten, speckigen Mist dessen gleichzeitige Anwendung am räthlichsten erscheinen lassen.

Gleiches gilt von der Anwendung des minder energischen Mergels, welcher um so mehr dem Kalk in seiner Wirksamkeit gleich kommt, je mehr er dessen enthält.

Die Kreide steht in Wirksamkeit beiden nach.

Die Bittererdesalze wirken nur schwach, stets aber günstig und sind zumal manchen Gewächsen unentbehrlich.

Der Gaskalk liefert ein den genannten ähnliches Dungmittel, bedarf aber, der mannigfachen Gasarten und eingesogenen schädlichen Substanzen (Creosot) wegen, vorheriges Zerfallen an der Luft, daher er zweckmäßig vor Winter breitwürfig ausgestreut oder auf Häufchen gesetzt und erst im Frühjahr auseinander geworfen wird. Gegen Ungeziefer ist er sofort anzuwenden.

Mulder III. 62 ff. kommt zu folgenden Schlußsätzen über die Kalkdüngung:

1) Der Kalk, in beträchtlichem Ueberschusse in den Boden gebracht, verdrängt aus dem zeolithischen Theile Alkalien. Das ist kein Verwittern, aber Substitution oder Metamorphose; mit Aufschließen hat diese Wirkung nichts gemein. Auf diese Weise werden dann Alkalien frei und auch Magnesia.
2) Eine beträchtlich größere Menge Alkalien oder alkalische Erden im Ackerboden bildet einen Theil der unlöslichen Kieselsäure in auflösliche um und vergrößert also die Menge des zeolithischen Theiles des Bodens, welcher der eigentlich wirksame ist.

Diese beiden Wirkungen sind die vorzüglichsten; sie haben mit dem Ausstoßen der Alkalien durch Aufschließen nichts gemein. Dazu fügt sich dann:

3) das auf nassem Wege stattfindende Aufschließen unverwitterter Theile des Bodens durch Kalk. Da aber die unverwitterten Theile in Bodenarten, welche lange in Cultur waren, sparsam vorkommen, so ist diese letzte Quelle von Wirkung eine untergeordnete. Auch würde man, wenn die letzte Quelle die Hauptsache wäre, den Boden durch Kalk schnell seiner nützlichen, verwitternden Theile berauben und ihn also arm machen. Viel Kalk macht in der That den Boden arm, weil man Kali, Natron, Ammoniak und Magnesia substituirt und Phosphorsäure befreit und also wohl die ersten Gewächse reichlich versieht, aber für die folgenden nicht spart (Ausmergeln).

   Ueber bittererdehaltige Dungmittel liegen zu wenig Erfahrungen vor.

v. Rosenberg-Lipinsky II. 496. Die Wirkung des Kalks ist überwiegend eine indirecte, und er kann nie als vollständiger Vertreter des Stallmists betrachtet werden. Denn der Kalk macht an und für sich das Feld ärmer, der Stallmist dagegen reicher an Nährstoffen für die Pflanzen. Seine Wirkung betreffend, leuchtet ein:

daß diese hauptsächlich zwei Richtungen verfolgt, und zwar, indem der Kalk einerseits die vegetabilische Materie zersetzen hilft, andrerseits die mineralische corrigirt; daß seine indirecte Wirkung auf die Bodenproduction die directe bei Weitem übersteigt; daß die Kalkung überhaupt nur dann wirksam sein und sich bezahlt machen kann, wenn die Bedingungen dieser Wirksamkeit vorhanden sind, d. h. also: Mangel an Kalk oder an Thätigkeit im Boden —, oder wenn vorherrschende Säuren, — oder viel aufschließbares organisches, wie unorganisches Röhmaterial in der Ackerkrume lagern —, beziehungsweise wenn für die gründliche Entwässerung des Bodens gesorgt worden war; endlich daß in allen diesen Richtungen hin der Aetzkalk seine kräftigere Wirkung nur so lange äußern kann, als er sich noch nicht vollständig wieder mit Kohlensäure gesättigt hat, in welchem Falle seine Wirkung naturgemäß in die des Mergels zurückschlägt.

Hiernach wird ein Landwirth sich fragen müssen, ob für ihn die Kalkdüngung empfehlenswerth sei, ob ihre Gesammtwirkung die Kosten lohnt und ob eine Mergelung nicht vorzuziehen.

Man giebt 8—50 Scheffel pro Morgen und wiederholt die Düngung alle 6—9 Jahre.

§. 61.

Von dem Mergel.

Thaer, Engl. Landw. I. 170 rühmt von dem **Mergel** als Vorzug, daß er an der Luft von selbst zerfalle. Je mehr Kalk, um so wirksamer. Seine Wirkung ist am Ende der des gebrannten Kalkes gleich, nur schwächer und langsamer. Daraus erklärt sich sein Nutzen und sein Nachtheil. Je mehr Kalk er hat und je mehr man aufbringt, um so mehr und stärker muß man mit Mist düngen, wenn der Boden nicht bald erschöpft sein soll. Seine Vermischung mit Thon mache ihn vorzüglich geschickt zur Bedüngung des leichten Sandbodens. Auf schwerem Boden dagegen eigne sich der viel Kalk haltende besser. Steinartiger Mergel erfordert mehr als einen Winter zum Zerfallen und wird am besten auf Dreisch gebracht. In England werde auch häufig der Mergel mit Compost vermischt.

Mergel mache jeden Boden fruchtbar. Das erste Mergeln bewirke so viel Gras und Futterkräuter, als zur ersten Subsistenz des Viehstapels nothwendig, welcher bald so viel Dünger liefere, als nothwendig sei. Wo man aber nach dem ersten Mergeln Körnerernten nehme, bevor man den nöthigen Mist beschafft, sei die Sache auf ein Jahrhundert verdorben. Am auffallendsten sei sein Nutzen auf Boden, welcher viel überschüssige Vitriol- oder Schwefelsäure enthalte.

Rat. Landw. II. 274 ff. erörtert **Thaer** ausführlich die Manipulation der Mergelung und macht besonders darauf aufmerksam, daß es sehr verschiedenartigen Mergel gäbe, man also immer genau untersuchen müsse und nicht gleich, falls die bekannten Arten nicht vorhanden, auf Mangel an Mergel in einer Gegend schließen dürfe. Der Kosten wegen müsse aber die Grube immer in der Nähe sein; selbst tief, aber nahe gelegener erhalte dann den Vorzug vor dem entfernten. Zuvor muß man die Grube durch den Erdbohrer untersuchen und die Abfahrt an der flachsten Stelle einrichten. Brauchbar ist er, wenn er 12—15 % Kalk hat, je mehr, um so besser. Auf sandigem Boden ist der sandige Mergel gar nichts, der mergelichte Thon um so mehr werth, auf thonigem Boden nur solcher mit 40 % Kalk und mehr anwendbar, der sandige schadet hier nicht und der steinichte ist besonders geeignet.

Ist die weiteste Entfernung nicht über 70—80 Ruthen, so bezahlt man für ein Fuder zu etwa 18 C.F. in Holstein 1½ Schillinge oder 9 Pf. schweres Geld Arbeitslohn.

Bei eigenen Mergelpferden sind einspännige zweirädrige Karren am besten, mit Ackerpferden zweispännige Wagen, vierspännige aber nicht vortheilhaft. Mit 4 Pferden habe er höchstens 25 C.F., mit 2 Pferden 18—19 in der Regel fahren lassen. Der Cubicfuß wiegt gewöhnlich 100—103 Pfd.

Hinsichtlich der Gruben pflegt man selten tiefer als 10—12, in seltnen Fällen bis 24 Fuß zu gehen.

20—24 Ladungen à 18 C.F. sind pro Morgen bei kalkhaltigem Mergel schon eine gute Düngung; je mehr er Thon hat, um so stärker muß er und besonders auf sandigem Boden aufgefahren werden. Mit mergeligem Thon wird solcher Boden 1 Zoll hoch über und über wohl befahren sein, da alsdann 120 Ladungen pro Morgen kommen. Oft hat man zu stark gemergelt — später ist man sparsamer verfahren und hat 40—60 Ladungen genommen und doch dieselbe Wirkung, aber nur für 10—12 Jahre gehabt.

60 Fuder sind bei Mergel, der 25 % Kalk hat, das gewöhnlichste, wodurch das Land ½ Zoll hoch bedeckt wird.

Hinsichtlich der Wiederholung sind die Ansichten verschieden. Wo man regelmäßig mergelt, sieht man an der Wiederkehr und Ueberhandnahme gewisser Unkräuter die Nothwendigkeit abermaliger Auffuhr.

Bei sehr häufiger Wiederkehr läßt man sich mit 30—35 Ladungen, auf Lehmboden bei kalkigem Mergel oft sogar mit 10 genügen.

Die Dauer der Wirkung ist verschieden. Sandiger Boden wird durch Thonmergel auf ewig verbessert; je nach Stärke der Auffuhr spürt man ihn sonst 10—20 Jahre. Die Wirkung des kalkigen Mergels auf Thonboden rechnet man zu 12 Jahren und entschädigt nach diesem Satze den abziehenden Pächter.

Der Effect des Mergelns steigt in der Regel bis zum dritten Jahr, hält sich dann 3 Jahre in der Höhe — gerechte Mistdüngung vorausgesetzt — und nimmt dann wieder ab. Seine volle Wirkung hat er erst dann, wenn er sich völlig mit der Ackerkrume gemischt hat. — Beste Zeit der Ausfuhr ist daher Herbst und Winter. Hauptsache aber die richtige Vertheilung und Mengung mit dem Boden.

Die Kosten sind sehr verschieden — für Lehmmergel etwa 5 Thlr.

60 Fuder Mergel auszustechen und zu laden à 8 Pf. .	1 Thlr.	18 Gr.
2 Pferde, welche im Durchschnitt in 3 Tagen 1 Morgen befahren	2 „	— „
Das Ausstreuen pro Morgen	— „	8 „
Die Kosten des Abräumens und anderer zufälliger Nebendinge, pro Morgen	— „	4 „
Der Führer, täglich 6 Gr.	— „	18 „
	5 Thlr.	— Gr.

Voraussetzung sind hierbei die günstigsten Verhältnisse.

Der Ertrag steigert sich nach der Mergelung ebenfalls sehr verschieden, am meisten wenn man zugleich Mistdüngung gegeben hat; auf lehmigem und Sandboden wird sich der Ertrag von 2½ auf 5 Sch., auf noch nicht ganz ausgesogenem Boden von 4 auf 10 Sch. erhöhen. — Man wendet höchstens 4 Fuder Mist mit der Mergelung an, verbindet sehr zweckmäßig eine Moderung damit und in England pflügt man mit bestem Erfolg grüne Saaten, wie Buchweizen, auf gemergeltem Lande unter.

Bose I. 60. Mergel paßt für jeden Boden und jede Frucht; man streue ihn aber nur nicht mit der Saat, sondern zeitig vorher und mische ihn mit der Krume durch tüchtiges Pflügen und Eggen. Schiefermergel wendet man besser zur Sömmerung an.

Schübler II. 174 giebt nach Puris (Annalen v. Möglin 25. Bd. S. 442) folgende, auf die Thaer'schen Angaben gestützte Tabelle zur Bestimmung der Stärke der Mergeldüngung, wozu als Angabe dient, daß 1 franz. Hectare = 3,91 Magdeb. Mg. = 3,17 würtemb. Mg., ein Karren (einsp.) 10 C.F. enthält und die Tabelle für den Hectare berechnet ist.

Wenn 100 Theile Mergel enthalten kohlensauren Kalk	Sind nöthig Cubicfuß Mergel, wenn die Tiefe der Ackerkrume ist						
	3 Zoll	4 Zoll	5 Zoll	6 Zoll	7 Zoll	8 Zoll	10 Zoll
10 Theile . . .	7106	9474	11842	14212	16580	18948	23648
20 = ...	3553	4737	5921	7106	8290	9474	11842
30 = ...	2368	3158	3947	4736	5527	6316	7894
40 = ...	1776	2368	2860	3552	4114	4736	5720
50 = ...	1420	1880	2350	2840	3290	3760	4700
60 = ...	1178	1570	1962	2356	2748	3140	3924
70 = ...	1028	1360	1700	2040	2380	2720	3400
80 = ...	888	1184	1480	1776	2072	2368	2960
90 = ...	775	1032	1292	1550	1809	2064	2584
100 = ...	710	947	1184	1421	1658	1894	2368

Sinclair 277 empfiehlt beim Oeffnen der Mergelgruben darauf zu sehen, daß sie kein zu großes Land der Cultur entziehen, kein weites Hin- und Herfahren verursachen, durch wo möglich abhängige Lage nicht alles Wasser dem Boden entziehen, für die Folge keine Erdfälle verursachen, und daß sie wo möglich nach ihrer Entbehrlichkeit wieder trocken gelegt werden können.

Man mergelt vorzüglich Grasland im Mai oder Juni oft mit bis 300 Karren. Der auf das Feld gebrachte Mergel soll wo möglich wenigstens eine Sommerhitze und die Fröste eines Winters fühlen.

Er empfiehlt auch Seemuscheln, gebrannt und ungebrannt, gepulvert und mit Urin zersetzt.

Burger I. 184. Soll der Mergel bloß den Humus in auflöslichen Zustand versetzen, so braucht man, falls er mehr als die Hälfte kohlensauren Kalk hat, oft nur 4 Cubicklafter, meist aber wendet man 16—24 Klafter an.

v. Schwerz, Pract. Ackerb. 233 betont die Brauchbarkeit des Mergels zur Erdmischung, sowie seine chemischen Wirkungen; hinsichtlich des Zerfallens des Mergels in Wasser macht er darauf aufmerksam, daß dies auch bei nur wenigen Procenten Kalkgehalt stattfinden könne, aber immer ein gutes Zeichen sei; der Kalkgehalt lasse sich schwer durch Säuren bestimmen. — Obgleich der Mergel für alle Bodengattungen paßt, so entscheiden doch seine Bestandtheile, für welchen Boden ein gegebener Mergel sich am meisten eigne. Thonmergel mehr auf Sandboden, Sandmergel mehr auf Thonboden, Kalkmergel wahrscheinlich auf Boden, der äußerst wenig Kalk enthält u. s. w. Selbst ein an sich mergeliger Boden erfordere von Zeit zu Zeit Mergel — auf Sandboden aber thue er die meiste Wirkung. Wer mergele, trete sogleich in den Genuß seines Fleißes.

Hauptsächlich auf das Unkraut wirke der Mergel, nur die blaue Kornblume und der wilde Mohn widerstehe ihm und der Flughafer scheine sich in ihm erst recht zu gefallen. Nach Mergel wachse keine Frucht so gut, als der Hafer, doch dürfe man nicht zu oft hintereinander denselben bringen und überhaupt da nicht, wo Flughafer haust. Am wirksamsten sei der Mergel auf Neubruch, oft derselbe unerläßliche Bedingung zur Urbarmachung; nur auf recht gutem Land sei der Erfolg oft nicht lohnend genug, da er ohnedies schon genug trage. — Die Dauer der Wir-

kung sei verschieden, einzelne Arten wirkten mit ganzer Kraft sofort, andere 4—5 Jahre, andere bis 20 Jahre. Sicher sei, daß einmal gemergeltes Land nach Verlauf einiger Zeit wieder des Mergels bedürfe, wenn es nicht verquecken solle; einmal an den Mergel gewohntes Land sei durch kein anderes Mittel wieder zurecht zu bringen, die Wiederholung alle 10, 15, 20 Jahre nothwendig und deshalb entschließe man sich an vielen Orten nur unschwer zum ersten Mergeln (Münster, Cleve, Jülich u. s. w.), trotzdem daselbst reichliches Düngen mit Mist zum Mergeln als nothwendig bekannt sei. Ausgemergeltes Land bedeute also solches, wo der Mergel erschöpft und wieder nothwendig geworden und das bekannte: „Reiche Väter, arme Söhne" nur so viel, daß letztere wieder mergeln müßten, weil es die Väter einmal gethan, also nur darbten, wenn sie das unterließen. Anderwärts möge der Ausdruck für die Erschöpfung des Humus gelten. Man könne aber auch übermergeln und zwar anfangs glänzende, später aber um so traurigere Resultate damit erzielen. In vielen Fällen reichten 15, in andern nur 50—60 viersp. Fuder hin.

v. Schwerz empfiehlt eindringlichst die gleichmäßige Vertheilung und warnt vor dem sofortigen Unterpflügen des frischen Mergels. Immer muß er erst tüchtig zerfallen.

Kreyßig I. 81 rechnet pro Morgen von kalkärmerem Mergel 1500—2000 Cubicfuß, von kalkreichem aber nur halb so viel und noch weniger, wenn er über 50 % Kalk hat.

Koppe II. 18. Man hat zu viel gethan, wenn man das ganze Heil des Ackerbaus allein vom Mergel ableiten will, allein so viel ist gewiß, daß auf vielen Bodenarten sich keine Verbesserungsart so schnell wieder bezahlt, als diese. Ohne Zweifel würde der Erfolg überall der beste sein, wenn man jeden Ackerboden mit einer Mergelart befahren könnte, welche zugleich ein günstiges Mischungsverhältniß in den Bestandtheilen der Krume hervorbrächte. Da aber weiter Transport die Kosten zu sehr vertheuert, so kann man nur selten die passendste Art des Mergels aufsuchen und muß meist die in der Nähe vorhandene anwenden.

Es ist rathsam, diese Verbesserungsart erst auf ein paar Morgen zu versuchen, ehe man sie im Großen anwendet, was aber 3 Jahre hinter einander geschehen muß. Ohne Zweifel giebt es Bodenarten, auf welchen der Mergel so wenig wirkt, daß er die Kosten nicht lohnt.

Man lasse sich aber ja nicht verleiten, nach der in vielen Lehrbüchern gegebenen Anweisung zu verfahren, wonach der Mergel in denjenigen Aeckern am vortheilhaftesten sein soll, wo von früherer Düngung humose Theile aufzulösen sind. Ich habe auf Lehmboden, welcher in guter Cultur stand, von der Mergelung oft nur sehr geringen Erfolg bemerkt, wogegen auf mageren, ausgesogenen Sandfeldern in der Regel die Wirkung eine, jede Mistdüngung übertreffende war. Solche Felder sind nicht besser, als durch ein ½zölliges Befahren der Oberfläche mit Thonmergel zu verbessern, aber auch mit andern Mergelarten geht es an. Wenn man früher Vorsicht bei der Mergelung empfahl, so kann man jetzt unbedenklich die Mergelung als den Anfang zur Begründung einer vortheilhaften Cultur bezeichnen, wenn man nur mit Vorsicht verfährt.

Ich behaupte nicht, daß die Mergelung den Mist entbehrlich mache, auf magerem Sandboden muß aber die Cultur damit beginnen, weil er die Mittel zu höherer Düngerproduction bietet. — Jetzt wäre es ein sinnloses Nachbeten eines unbegründeten Gemeinspruchs, wenn man ein Ausmergeln des Bodens befürchten wollte.

Da die Hauptwirkung, wie es scheint, in der Veränderung der Bestandtheile des Ackerbodens begründet ist, so folgt, daß diejenigen Mergelarten, welche zu diesem Zwecke angewendet werden, sehr stark aufgebracht werden müssen. Der Kostenpunct ist dabei die Hauptsache.

Eine mittlere Mergelung ist eine solche, welche den Boden $\frac{1}{2}$ Zoll hoch bedeckt.

Ein starkes Ackerpferd kann dauernd in 1sp. Sturzkarren eine Ladung von 10 Cub.F. aus der Grube schaffen. 108 solche Ladungen bewirken pro Morgen eine $\frac{1}{2}$zöllige Mergelung. Bei nicht über 100 Ruthen Entfernung können 3 Pferde täglich $\frac{3}{4}$ Morg. befahren, wozu 4 Menschen erforderlich sind, wenn sie in Accord arbeiten und kräftig sind.

Die Bemergelung eines Morgens kostet darnach:

4 Pferdetage à $12\frac{1}{2}$ Sgr.	1 Thlr.	20 Sgr.
108 Karren Mergel loszuhauen, aufzuladen und auszufahren à 6 Pf.	1 „	24 „
Dazu $\frac{1}{4}$ der Kosten für Wegschaffung des Abraums und Anlage der Gruben	— „	26 „
108 Karren zu streuen à 1 Pf.	— „	9 „
	4 „	19 „

Sind wegen großer Entfernung 8—12 Pferdetage erforderlich, so kann der Kostenbetrag in vielen Fällen zu hoch sein; ebenso wenn zu viel Abraum wegzuschaffen, der Arbeitslohn zu hoch ist u. A. m.

Bei Kälte von 7—10 ⁰ ist die Fortsetzung der Mergelung nicht mehr rathsam, bei Thon- und Lehmmergel nasse Witterung ein nicht zu beseitigendes Hinderniß.

Für das Ausstreuen zahlt man für 100 Karren 5—15 Sgr., je nach der Entfernung der Haufen.

Einige Mergelarten zerfallen gleich, andere brauchen längere Zeit.

Die Arbeit wird sehr erleichtert, wenn man dazu ein Dreisch- oder Stoppelland nimmt, weil auf aufgepflügtem Land die Fuhren beschwerlicher sind.

Oft muß man vor der gehörigen Vermischung mit der Krume die Saat bestellen, es soll von einem Schlag nicht mehr als 10 % ungemergelt besäet werden, weshalb denn oft unvollkommenes Mischen nicht zu vermeiden ist.

Mit der Mergelung Mistdüngung zu verbinden, ist gut, aber keineswegs nothwendig, auf manchen Bodenarten würde man sogar Lagerfrucht dadurch bekommen, wenn recht kräftiger Mergel verwendet wurde. Auf Boden von geringer Ertragsfähigkeit vertheilt man besser die Mergelung und Mistdüngung in dem Umlauf.

Wie lange die Wirkung andauert? Ob Wiederholung und wie oft geboten? Darüber fehlen bis jetzt völlig feststehende Thatsachen; wo die Wirkung vorzugsweise auf dem Kalkgehalt beruht, da wird die Wiederholung geboten sein.

Block I. 242 gesteht, daß ihm die Wirkung des Mergels noch so gut wie unbekannt sei; am ehesten sei sie der einer Kalkdüngung zu vergleichen; aber doch auch wieder nicht wie diese, weil er oft Mergel mit Vortheil auf Aeckern angewandt habe, die sich zur Kalkdüngung nicht eigneten. Hier müsse es also wohl der Thon gewesen sein, der vortheilhaft eingewirkt habe; nach meiner Theorie rechne ich die, bei einem leichten, durchlassenden, trocknen, sandigen Boden durch den Thon-Mergel hervorgebrachte gute Wirkung nur meistens dem Thone allein zu.

Im Uebrigen betont Block das vorherige Aussetzen des Mergels an der Luft und empfiehlt das Graben ein Jahr vor der Anwendung; am besten ist das Aus-

breiten im Herbste, damit er über Winter liegen kann. Er rechnet die befruchtende Wirkung des Mergels für alle Pflanzen, besonders aber für Hafer, Schotenfrüchte und Klee.

Auf starkem bindendem Boden rechnet er 30—40 Fuhren sogenannten Sandmergel, oder 20 Fuhren Kalkmergel, auf leichtem, sandigem Boden 40—50 Fuhren Thonmergel, jede zu 25 C.F., als keine zu starke Düngung.

v. Honstedt, Verpachtung 86. Die Anwendung des Mergels erhöht die Ertragsfähigkeit des Bodens gewöhnlich um ein Drittel des bisherigen Betrags. Die Wirkung ist aber nicht dauernd, sondern verschwindet nach Verlauf von 10—16 Jahren und der Acker wird dann unergiebiger, als er vor der Bearbeitung war, armer Boden sogar völlig unfruchtbar, weshalb diese immer wiederholt werden muß. Auch giebt man dem Mergel schuld, daß sich bei seiner Anwendung mehrere Unkräuter in großer Menge einfinden, namentlich Kornblumen und Fuchsschwanz (Flughafer, Klatschrose und Vogelwicke nach Sprengel, Ackersenf — im Altenburgischen — nach Löbe 129). Der Mergel trägt an und für sich nichts zur Vermehrung der Pflanzenmasse bei, seine Wirkung besteht hauptsächlich darin, die im Boden vorhandenen Nahrungsstoffe aufzulösen, so daß sie von den Gewächsen in höherem Grade als bisher assimilirt werden können. Deshalb führt der Mergel, wenn nicht Ersatz durch verhältnißmäßig verstärkte Düngung erfolgt, zur Erschöpfung des Bodens; es ist daher bedenklich den Pachtern das Mergeln zu gestatten.

Schmalz glaubt, daß die Wirkung des Mergels schon nach 6 Jahren verschwindet.

Schweitzer II. 102 meint, daß der Sand in der Regel den meisten Vortheil von dem Mergeln zieht, und die ausgezeichneten Wirkungen haben auch meist auf Sandboden oder lehmigem Sandboden stattgefunden. Er erhält dadurch mehr Bindung, seine Thätigkeit wird zugleich gemindert, so daß Dünger, Arbeit und Witterung einen günstigen Einfluß auf ihn ausüben können und die darin enthaltenen Pflanzennahrungsstoffe den darauf gebrachten Gewächsen vollständig zu gute kommen. Der an der Luft zerfallende Thonmergel kann leichter mit Sand, als mit Thon und Lehm vermengt werden. Die Abänderung der physischen Eigenschaften des Thonbodens durch den Mergel ist dagegen nie so erheblich, und deshalb hat man auch hier nie solche Erfolge von dem Mergeln gehabt, als auf Sandboden, da es zumal mehr Mergelarten mit vorherrschendem Thon als mit überwiegend Kalk oder Sand giebt.

Da der Mergel nur kohlensauren Kalk enthält, so kann er unmöglich die Wirkung des ätzenden Kalks hervorbringen, d. h. also nicht in dem Grade auf den Humus wirken, daß er dessen Zersetzung beschleunigt; er glaubt aber doch, daß er besonders auf solchem Boden wirke, der lange zu Gras gelegen hat, daher er in der Koppelwirthschaft so vielfache Anwendung findet und sich bewährt hat.

Dittmann I. 124 stellt die chemische Wirkung des Mergels oben an und betrachtet die physische oder mechanische bloß als eine secundäre, die nie so erheblich ist, als man der Theorie nach annimmt. Zu den chemischen Wirkungen rechnet er, ungeachtet seiner entsäuernden und die Auflösung aller im Boden befindlichen organischen Rückstände beschleunigenden Wirkung, die Lösung der chemischen Verbindung zwischen Thon und Humus und die Entbindung von Kohlensäure, die durch die successive Verbindung des Kalks mit der Kieselerde ausgetrieben wird. —

Hinsichtlich der Unkräuter constatirt er theilweise das üppigere Wachsthum einzelner, theils die Zerstörung anderer, der Binsen und Riedgräser, und glaubt, daß der Mergel die Pockenkrankheit bei den Kartoffeln begünstige.

Veit I. 300 betrachtet die Wirkung des Mergels, wie die des Kalkes und rechnet ihm aber frühere Erschöpfung des Humus zu.

v. Pabst I. 223. Der Mergel wirkt durch seinen Kalkgehalt säuretilgend und auf die organischen Stoffe auflösend, aber auch wohl unmittelbar nährend, da stets noch andere Stoffe sich in ihm finden — phosphorsaurer Kalk, Gyps, Talk, Salpeter, Kochsalz und selbst organische Stoffe.

Da er aber ohne zureichende Mistdüngung den Boden erschöpfe, so könne er nicht völlig die Düngung ersetzen. — Er verbessere auch mechanisch den Boden.

Eine schwache Mergelung ist 60 Karren zu 10 C.F., mittelstarke und gewöhnliche 9—120 Karren, selten giebt man 180—250 und noch mehr, weil die Kosten dann nicht mehr so lohnen.

Er wirkt am auffallendsten auf Boden vom Sand bis zum Lehm; besser auf an kohligem, unthätigem Humus reichem Boden, am geringsten auf kalkhaltigem, weniger sichtbar auf reichem, fruchtbarem Boden. Er paßt für alle Gewächse. Mehrertrag oft über die Hälfte. Boden, der nur Hafer trug, giebt nach dem Mergeln Gerste und Klee; wo bloß Roggen gedieh, wächst auch jetzt der Weizen. Die Dauer der Wirksamkeit ist verschieden, oft 10, 20 und 30 Jahre. Der Zeitpunct des Weidedüngers ist zu schwer zu bestimmen, oft betrachtet man das Erscheinen des kleinen Ampfer (Rumex) als Zeichen.

Koppe erwähnt von der Proetzer Probstei in Holstein eine 60jährige Wirkung.

Die Ursache der immer mehr abnehmenden Wirksamkeit des Mergels liegt wohl meist darin, daß man die Düngerproduction unter den Bedarf für die dem Boden zugemuthete Pflanzenproduction sinken ließ.

Sprengel 344. Beim Mergeln kommt es darauf in der Wahl der Sorten an, daß man dem Boden das giebt, woran er Mangel leidet; absolut gut ist nur der Mergel, welcher alle Bestandtheile der Pflanzen enthält.

Die Hauptwirkung des Mergels ruht auf der kohlensauren Kalkerde, sie verbindet sich im Verhältniß wie 13 : 87 unter dem Einfluß der Wärme mit der Humussäure und löst sich verbunden damit in 2000 Th. Wasser auf, welches die verdrängte Kohlensäure ebenfalls aufnimmt, bei Mangel an Humus verbindet sie sich mit der Kieselerde zu Kieselkalk, welcher sich allmählich wieder auflöst; sie bildet mit dem Stickstoff der Luft vielleicht Kalksalpeter, wirkt also zersetzend auf den Humus, wodurch viele andere Stoffe frei werden und direct nährend als saure kohlensaure Kalkerde.

Die kohlensaure Talkerde wirkt ähnlich, aber weniger kräftig, das humussaure Salz ist schon in 160 Th. Wasser löslich. Die phosphorsaure Kalkerde nährt direct und löst sich im kohlen- und humussäurehaltenden Wasser. Der Gyps im Mergel ist mit der schätzenswertheste Bestandtheil, das Kochsalz nährt direct, aber nie lange anhaltend. Kommt Kieselkali darin vor, so muß es erst durch Kohlensäure und Humussäure zerlegt werden; ebenso Kieselnatron. Der allenfalls vorkommende Salpeter wirkt auch nicht anhaltend. Manganoxydul ist ebenfalls oft nützlich und der Thon und Quarz mehr physikalisch. Schwefeleisen bildet schließlich Gyps. Das kohlensaure Eisenoxydul dagegen erheischt Vorsicht, da es nur langsam in Oxyd übergeht.

Kalk und Thon bestimmen also den Werth des Mergels nicht allein.

Die Dauer der Wirksamkeit ist nach Bestandtheilen und Boden zu verschieden; wenn er nur durch den kohlensauren Kalk wirkt, wohl 20 — 30 Jahre, während

sein Thon noch nach Jahrhunderten wirken kann. Der Mergel wirkt auch verschieden, je nach seinen und den Bestandtheilen des Bodens; oft fehlt es bald nur an einem, bald an mehreren Bestandtheilen und immer ist er wirkungslos, wenn es an Humus fehlt — „ausgemergelt“; je feiner der Kalk war, um so schneller läßt seine Wirksamkeit nach; hat er im ersten Jahre auffallend, dann nachlassend gewirkt, so enthält er viel Salpeter.

Auf feuchtem Boden wirkt er besser, auf trocknem folgt ihm besser der Roggen, welcher die Winterfeuchtigkeit länger im Boden hält. Fruchtbarem Boden hilft er nicht viel. Hat er auf Mergelboden selbst gewirkt, so hatte diesem irgend ein Bestandtheil gefehlt, entweder Gyps oder Talkerde, oder ein anderer.

Oft wirkt auf einmal gemergeltem Boden Mist allein nicht mehr und wollen Viele das Land nicht an den Mergel „gewöhnen“ — hier fehlt es also an Mineralstoffen und wird jede Mergelung sich lohnen. Daß die erste Mergelung oft besser, als die folgenden lohnt, ist natürlich, da der Humus immer weniger wird; zweckmäßig giebt man dann außer dem Mergel auch von Zeit zu Zeit humusreiche Erde, da Mist allein nicht Humus genug bildet, aber nur in großen Quantitäten.

Die Mergelung erheischt wegen des Humus dieselbe Vorsicht, wie das Kalken. Je besser der Erfolg, um so rascher natürlich die Erschöpfung, weil die größere Pflanzenmasse auch mehr Stoffe entzieht.

Man hüte sich vor dem Zuviel, weil die Pflanzen nicht so große Quantitäten auflöslichen Humus verzehren können und dieser sich dann verflüchtigt. Der kohlige Humus muß im Boden erhalten und geschont werden um seiner günstigen Wirkungen willen.

Nach Mergel verschwindet die Wucherblume, wie ich fand, immer, wenn er viel Manganoxyd enthalten hatte — ferner die Quecke und der Hederich, wogegen der Flughafer, die Erve, die Kornblume, die Klatschrose, die Vogelwicke dadurch begünstigt werden, weshalb geigneter Fruchtwechsel nöthig wird; Moos auf Wiesen vertilgt der Mergel.

Er macht die Früchte nährender, aber nicht so früh reifend, wie der Kalk.

Von thonigem Mergel giebt man oft 3000 C.F., von kalkreichem oft nur 80—100 C.F. Das Brennen oder Rösten des Mergels erhöht seine Wirkung, lockert die Silicate, erzeugt Ammoniak, läßt Rußtheile sich ablagern und wandelt den Kalk zum Theil in Aetzkalk um.

Boussingault II. 104. Der Mergel wird in der Absicht, einem Boden Kalk zuzuführen, angewendet, er muß deshalb, wie dieser, sehr fein zertheilt angewendet werden. Thonmergel wirkt auch noch — physikalisch — durch seinen Thongehalt. — Nach anderen Untersuchungen wirkt der Mergel aber auch noch durch seinen Stickstoffgehalt. $\left(\frac{1-2}{1000}\right)$ Der Mergel soll so lange als möglich der Luft, vor Allem dem Frost ausgesetzt liegen bleiben.

Die außerordentlichen Mengen, welche man anwendet und wofür man keinen andern Grund als die Gewohnheit kennt, sind, wo nicht schädlich, doch entschieden nutzlos. Die Menge richtet sich nach der Tiefe der Ackerkrume, (er giebt über die Menge eine Tabelle nach Puvis.) Leichte und sandige Bodenarten erhalten größere Gaben von thonigem Mergel, strenge und thonige weniger, trockner und leichter Boden, besonders tief bearbeiteter erhält von an kohlensauerm Kalk reichem Mergel weniger, unfruchtbares Land, Neubruch und kalter Boden mehr. — Im Durchschnitt rechnet er jährlich 3 Hectoliter — weit mehr immer noch als die Pflanzen Kalk brauchen.

III. 111. Offenbar werden dem Boden durch den Mergel auch Kali, stickstoffhaltige Stoffe und wahrscheinlich auch phosphorsaure Salze zugeführt. Sie sind zwar nützlich, aber doch ist ihre Zufuhr nicht der Zweck dieser Düngung, da diese zu theuer käme. Um mit 3000 Ctnr. Mergel 3 Ctnr. Kali aufzufahren, bedürfte man 200 Wagenladungen. Das Kali hat aber Antheil an der Wirkung, die jedoch größtentheils eine physikalische ist.

Schlipf I. 41 rechnet 120—150 Karren auf den w. Mg. und warnt sehr vor der fehlerhaften Anwendung nach dem bekannten Sprichwort „Reiche Väter, arme Söhne“ — er will also hauptsächlich zum Mergel „gedüngt“ wissen und sieht dessen Wirkung mehr in physikalischer, als chemischer Beziehung.

Nobis I. 70 wie Sprengel.

Wolff 571 sucht wie beim Kalk so auch beim Mergel die Wirkung weniger in der directen Ernährung durch kohlensauren Kalk als hauptsächlich in der physikalisch günstigen Einwirkung auf den Boden, welche in noch höherem Grade dem Mergel eigen ist. Er macht den Boden milder, lockerer, thätiger; seine Anwendung ist mannigfacher, als die des Kalks, je nach vorherrschenden Bestandtheilen paßt er für schweren, wie für leichten Boden (Thon-, Sand-, Kalk-Mergel u. s. w.). Außerdem enthält er Ammoniak, zwar auch Alkalien, aber doch in zu unbedeutenden Mengen — wohl aber trägt er zur leichteren Lösung der im Boden schon befindlichen bei — auch dem Ammoniak lege ich nicht viel Gewicht bei. Die Erschöpfung des Bodens bei zu starker Kalk- oder Mergelanwendung wird hauptsächlich ebenfalls auf das gestörte physikalische Verhalten zurückzuführen sein, da mit dem Verschwinden des Humus und der Ueberhandnahme des Kalks alle Bodenzustände sich im ungünstigen Sinne ändern und damit die Fruchtbarkeit bis zu gewissem Grade abnehmen muß.

Stöckhardt II. 57 hält es für am besten, wenn der Mergel 8—10 % kohlensauren Kalk enthält. In großer Menge aufgebracht, verbessert er hauptsächlich die Bodenmischung. Nächst dieser Wirkung, die ich für die hauptsächlichste halte, kann er in besondern Fällen auch chemisch wirken, entsäuernd, Salpeter bildend und direct nährend. Endlich können auch noch die Urbestandtheile wirken. Doch muß man alle die Stoffe, welche er nicht enthält, in demselben Grade reichlicher geben, als man ihn anwendet und vor Allem auf gleichzeitige Zufuhr und Erhaltung der stickstoffhaltigen organischen Substanzen sehen.

Hamm I. 285 ff. rechnet auf d. Mg. 1 Sch. Mergel jährlich, um den Boden in gleicher Ertragsfähigkeit zu erhalten. Er bespricht die Anwendung ausführlich und betont unter den Wirkungen die Bildung von Salpeter.

Hlubeck I. 239 hält die Ansicht, nach welcher der Mergel die Absorptionsfähigkeit der Ackererde gegen die den Pflanzen gedeihlichen Gasarten steigere und ihre Verbindungen zu Körpern (salpetersauren Salzen) befördere, welche die Vegetation, selbst in kleinen Quantitäten angewendet, sehr steigert, für mit dem gegenwärtigen Standpuncte der Naturwissenschaften in dem innigsten Einklang stehend. Er sucht also die Wirkung des Mergels hauptsächlich in der Bildung von Salpeter. — Einen Boden todtmergeln, heißt darnach so viel, als ihm die wirksame Reaction auf die Atmosphäre — das Leben unserer Erde — nehmen. — Alle anderen Ansichten bekämpft er und besonders die auf die Wirksamkeit der anorganischen Bestandtheile gestützte, weil diese nach ihm nicht in Betracht kommen können. Er giebt 20, 30, 40, selbst 50 Fuhren pro Joch, für 10, 14, höchstens 20 Jahre und rechnet Lein, Klee, Hafer, Gerste und Möhren zu den Pflanzen, zu welchen die Mergelung besonders günstig wirkt.

Schulz-Flecth 359. Die dem Mergel beigemischten Substanzen haben nur Werth für den die Ernährung vermittelnden Theil der Ackererden, während die kohlensaure Kalkerde daneben auch insofern einen Einfluß auf den Nahrungsmittelgehalt des Bodens ausübt, als er denselben auf Kosten der unlöslichen Dungstoffe vermehrt. Sind Mergelsorten werthvolle Dungstoffe und Pflanzennahrungsmittel beigemischt, so haben diese höheren Werth. Zudem wirkt der Mergel, je nach Zusammensetzung und Boden verbessernd in physikalischer Beziehung. Seine Anwendung ist immer vortheilhafter, als die getrennte Zufuhr von Kalk und Lehm.

v. Rosenberg-Lipinsky II. 464 bespricht die Mergelung ausführlichst und sieht die Vorurtheile dagegen nur in der fehlerhaften Anwendung begründet, hauptsächlich darin, daß man entkräftetes Land dazu nahm und den Mist dadurch ersetzen wollte. Düngergabe ist unerläßliche Bedingung dazu, da der Mergel das Land energischer anpackt, also dessen Thätigkeit erhöht.

Richtig angewendet, macht der Mergel nicht nur reiche Väter, sondern noch reichere Söhne.

Zur richtigen Anwendung gehört aber Stallmist und sorgsame Cultur.

§. 62.
Von dem Gyps.

Thaer, Engl. Landw. I. 174 erwähnt der verschiedenen widersprechenden Ansichten über die Wirkung des Gypses als Dünger. In England habe er gar nicht gewirkt, sondern nur Schaden gestiftet und als die Amerikaner der Gypsdüngung so große Erfolge verdankt und ihren Gyps aus Frankreich bezogen hätten, habe man ihn auch von dorther kommen lassen, aber ebenfalls keine Wirkung gespürt. Er wisse nichts Besseres zu sagen, als daß er wörtlich hersetze, was ein scharfsinniger Landwirth aus dem Bauernstand, Schwannecke zu Lople, Amtsvogtei Ilten, darüber gesagt. — Dessen Schwiegervater habe mit erstaunendem Nutzen den Klee gegypst, er aber trotz wiederholter Versuche keinen Erfolg gehabt, vielleicht weil in seiner Gegend sehr stark gemergelt würde, dort nicht. —

Es habe also wohl hier durch den Mergel der Boden Kalk genug, dort nicht gehabt und in ähnlichem Verhältniß möchten England und Amerika stehen; dort sei der Boden kalkreich, hier fehle es an Kalk, wohl aber sei Ueberfluß an Humus, welcher durch den Kalk in mächtige Bewegung gesetzt werde.

Trotzdem blieben noch viele Zweifel. — Ob die Schwefelsäure, die man sonst der Vegetation nachtheilig findet, den Kalk wirksamer mache? Ob der völlig gesättigte, oder der nur halb gesättigte Gyps wirksamer sei?

Der Gyps werde bekanntlich ungebrannt, zu feinem Pulver zermalmt, im Frühjahr, zur Zeit der lebhaftesten Vegetation, bei feuchter Witterung über Klee und Hülsenfrüchte ausgestreut. Es scheine, als wirke der Gyps mehr als reizendes, die Vegetationskraft erregendes Mittel auf den Stamm und die Blätter gewisser Pflanzen, als auf den Boden und die Wurzel. Ihm scheine das sehr wahrscheinlich, da der zweite Wuchs, wenn nicht wieder gegypst, ungleich schwächer ausfalle.

Rat. Landw. II. 292. Beim Gyys kommt es nur auf feine Pulverung an, man kann ihn gebrannt und ungebrannt ausstreuen, wenn nur nicht auf den gebrannten Regen kommt, welcher ihn zusammenschwemmt und zur harten Masse macht.

Zum Ausstreuen muß man windige und regenichte Witterung vermeiden. Man säet zwischen 1—3 Sch. auf den Morgen. — Der Erfolg zeigt sich allenthalben und wo der Morgen zu bestreuen nicht über 1 Thlr. 8 Gr. kostet, ist er unbe-

dingt anzuwenden. Man kann rechnen, daß man auf gut bestandnem, nicht üppigem Kleefeld 6—8 Ctr. Kleeheu mehr gewinnt. Auf Getreide hat er nur geringe Wirkung, aber einstimmig ist die Ansicht, daß nach gegypster Kleestoppel weit üppigeres Getreide, zumal Weizen erfolgt, wahrscheinlich wegen der stärkeren Stoppel- und Wurzelrückstände. — Im humusleeren Acker darf man nichts von ihm erwarten.

Trautmann I. §. 925. Der Gyps wirkt theils auf den Boden, theils auf die Gewächse selbst, wenn er von ihnen eingesogen wird. Besonders nützlich zeigt er sich bei Gewächsen mit saftigen Blättern. Er ist ein bloßes Reizmittel, aber keine Pflanzennahrung. Hungerige Pflanzen in magerem Boden gypsiren, heißt eben so viel, als bei leerem Magen die Verdauung befördern wollen. Je fruchtbarer der Boden, um so wirksamer der Gyps. Außerdem zeigt sich der Gyps weit minder wirksam in offnen, trocknen und windigen, als in schattigen und bethauten Gegenden. Er vermehrt aber nicht den Thau, wie ein Betrug im Beobachten Einige glauben machte, sondern saftige Pflanzen erzeugen mehr Thau als trockne und harte; eben darum taugt auch der Gyps besser für jene, weil sie mehr auflösen und einsaugen.

Schübler II. 176. Der Gyps zeigt sich am wirksamsten, wenn er bei windstiller Witterung nach einem starken Thau in den Morgen- oder Abendstunden auf die Felder ausgestreut wird; Regen und Wind schwächen und verhindern seine Wirkung; er wird durch sie von den Blättern schnell entfernt. Gebrannter Gyps zeigt sich wirksamer als ungebrannter, wahrscheinlich, weil er im gebrannten Zustande weit leichter gleichförmig fein pulverisirt werden kann. Das Nähere seiner Wirksamkeit scheint auf seiner Löslichkeit in Wasser und Zersetzbarkeit in Berührung mit organischen Stoffen zu beruhen. — Die wohlthätigen Wirkungen des Gypses vor mehreren anderen Salzen scheinen auch zum Theil darin zu bestehen, daß er sich wegen seiner Schwerauflöslichkeit nicht so leicht in einer für die Pflanzen schädlichen zu großen Menge auflösen kann.

Sturm I. 115 hält seine Wirkung bei mäßig feuchter Witterung für am größten.

Sinclair 279 vermuthet nach der Asche von Klee, Esparsette und Raygras, daß der Gyps ein unentbehrlicher Bestandtheil des Faserstoffs dieser Pflanzen sei.

Im Allgemeinen enthalten cultivirte Gründe hinlängliche Quantitäten dieser Stoffe, um ihre Gewächse damit zu versehen. Gründe jedoch, denen sie mangeln, und deren Klee- und Grasernten bereits abzunehmen anfangen, dürften vielleicht durch das Gypsiren ihre vorige Fruchtbarkeit wieder erlangen.

Burger I. 123 rühmt die Wirkung des Schwefels als Dungmittel, seine Wirkung sei wie die des Gypses, der Preis aber in Deutschland zu hoch; er theilt von ihm angestellte Versuche mit. Den Gyps hält er im bündigen und kalkhaltigen Boden am wirksamsten, im Sandboden für am unwirksamsten. Wenn der April und Mai mäßig feucht und warm sind, bringt er selbst im Sandboden große, im Thon- und Mergelboden aber außerordentliche Wirkung hervor. — Ich habe vielen Grund, zu vermuthen, daß man ihn in trocknen und kalten Gegenden, sowie in den sandigen Feldern schon im Spätherbste, im Thonboden aber und in wärmeren und feuchten Gegenden im Frühlinge ausstreuen muß.

Er erwähnt noch der Oppelsdorfer Kohle und des vitriolhaltigen Torfs als gute Dungmittel.

S. 169. Er darf nur oberflächlich über die grünenden Saaten gestreut, nicht mit der Krume gemischt werden; ebenso der Schwefel und die schwefelhaltigen Dungmittel.

In trocknen Gegenden und im Sandboden soll man im Herbste, im Thonboden und feuchten Klima im Frühjahr gypsen.

Auf das Joch sind 132 Pfd. (eine Metze) die schwächste, 536 (4 M.) die gewöhnliche und 6—8 M. eine außergewöhnliche Düngung. Von Oppelsdorfer Kohle braucht man 54—65 M. pro Joch zu Weizen, Korn, Flachs oder Kraut und die Hälfte davon zu Klee, Wicken und Erbsen.

v. Schwerz, Pract. Ackerb. 245 stellt den Gyps unter den kalkhaltigen Substanzen oben an, weil er ohne allen Zweifel Nahrungsmittel sei. Er wirke mehr oder weniger je nach Localität auf alle Arten von Vegetabilien, auf gewisse Arten aber mehr als auf andere, auf Wiesen und Getreide an einigen Orten günstig, anderwärts gar nicht.

Nach seiner Erfahrung wirke er nur wenig auf Niederungen, die vormals unter Wasser standen, einen bröcklichen und doch festen, schweren, bei der Hitze und Trockenheit borstenden, rothen oder schwarzrothen Boden haben, auf recht schattigen gegen Norden gekehrten Stellen, auf schwerem, nassem Grund, vorzüglich aber auf leichten, trocken, warm, frei und etwas hoch gelegenen, wenn gleich sandigen Feldern, auf thonigen nur, wenn sie außer der angegebenen Lage auch Humus und Kalk genug hätten.

Feuchtigkeit und Wärme sind es allein, welche die Vollkraft dieser düngenden Substanz gehörig entwickeln können, ihr Ausstreuen ist also am wirksamsten, wenn der April und Mai mäßig warm und feucht sind.

Nach Verschiedenheit der Orte und des Herkommens braucht man 400, 600, selbst 1000 Kilogr. auf den Hectare.

Bei dem Nutzen des frühen oder späten Gypses kommt es darauf an, ob man den Klee zur Grünfütterung oder zum Hauen bestimmt. Im ersten Fall soll früh, im letzten bei warmem Frühjahr nicht vor April, bei kaltem nicht vor Mai gegypst werden. Wer noch vor Winter einen Schnitt will, gypse, sowie der Klee hervor kommt. Nur streue man nicht bei Frost oder wenn Frost unmittelbar darauf zu befürchten ist. Am besten wirkt der Gyps mit Pfuhl auf die Kleeäcker.

Sollen die Hülsenfrüchte reifen, so darf nicht gegypst werden, weil der Gyps auf Stengel und Blättter wirkt, auch späteres Reifen bedingt.

Der Gyps wirkt auch auf die folgenden Saaten und hat man bei Erwägung der Kosten auch diese mit zu berücksichtigen. — Meyer sagt: ein Jahr gypsen und ein Jahr düngen, und so immer abwechseln, würde den höchsten Ertrag geben, den die Erde hervorbringen kann.

Geyer 27 glaubt, daß der Gyps die Humusbildung befördere, obgleich er auch wohlthätig wirke, wenn er nur auf die Pflanzen gestreut werde. Ob er im letzteren Falle von den Pflanzen aufgenommen werde oder als Reizmittel wirke, wisse man noch nicht. Man gypst am besten bei trübem Wetter und feuchter Luft, und wenn der Thau den Gyps auf den Blättern befestigt, weniger gut bei Regen oder trockner Witterung. Auf das bair. Tagwerk wendet man 2—3 Ctr. an.

Koppe II. 117 rechnet $1\frac{1}{2}$—4 Ctr. pro Mg. — stärkere Düngung wirkt nicht im Verhältniß der Kosten mehr. Ueber die passendste Zeit habe ich alle Methoden versucht, aber keinen auffallenden Unterschied gefunden. Doch ist es gut, nicht zu lange zu warten, damit die Winterfeuchtigkeit den Gyps zersetzen kann. Auch darin habe ich keinen Unterschied gefunden, ob der Gyps zur Thauzeit oder später gestreut wurde. Den größten Vortheil gewährt das Gypsen bei den zum Grünabmähen bestimmten Gewächsen. Das aber ist nicht wahr, daß der Gyps nur auf die den Boden bedeckenden Pflanzen wirke. Unzweifelhaft giebt es auch Bo-

denarten, wo derselbe nicht wirkt, ich kann aber über deren Beschaffenheit nichts angeben. Die Düngesalze wirken größten Theils durch ihren Gehalt an Gyps.

Block I. 238. Von der Anwendung des Gypses habe ich direct niemals einen Vortheil für Getreide und dgl. verspürt, wohl aber indirect, wenn Klee vorausgegangen war, zu welchem gedüngt wurde. $1\frac{1}{2}$ — 2 Ctr. fein gemahlnen rohen Gyps fand ich pro Mg. Klee oder Hülsenfrucht hinreichend. 1 Ctr. Gyps mit 2 Scheffel roher Asche wirkt so gut, als 2 Ctr. Gyps allein. Der Gyps zieht sehr viel Feuchtigkeit an, die Asche entzieht ihm dieselbe, so daß er ganz trocken wird und sich um so besser mischen läßt. Ist der Gyps nicht zu theuer, so kann man auch 3—4 Ctr. nehmen.

Im Herbste gestreut, wirkt er auch, aber schwach, am vortheilhaftesten, wenn er auf mehr feucht, als trocken liegenden humusreichen Boden kommt; auf ganz leichtem Boden wirkt er zwar Anfangs auch und bei nassem Wetter auch später, bei trocknem aber sterben die so üppig entwickelten Pflanzen bald ganz ab und der Ertrag steht unter dem nicht gegypster Felder, auf fruchtbarem Boden giebt er den höchsten Gewinn, oft bis 40—50 % höhern Ertrag, der Unsicherheit und wechselnden Witterung wegen, ist im Durchschnitt der Vortheil nicht höher als zu 25 % anzuschlagen.

Diejenigen Früchte, auf welche er im zweiten Jahre besonders gut wirkt, sind die Erbsen, Wicken und der Hafer; ich rechne im Durchschnitt dabei für das zweite Jahr die Ertragssteigerung auf 6—8 %. Vortheilhaft halte ich die Gypsdüngung, so lange der Ctr. nicht höher, wie 6 Metz. Rg. W. incl. der Anfuhr in den Wirthschaftshof zu stehen kommt.

Krutzsch 79 behauptet, daß die Wirkung des Gypses hauptsächlich davon abhängt, daß das Gypsmehl die Blätter beklebt und weder vom Wind, noch vom Regen so bald abgespült oder fortgeführt werde, und daß sie zunächst auf den Theil der Pflanze gerichtet sei, welcher mit der Atmosphäre in Wechselwirkung steht, nämlich Stengel und Blätter. Er glaubt, daß der Gyps fast der einzige fossile Stoff ist, den man als chemisches Dungmittel ansehen kann; wie er aber die vortheilhafte Wirkung hervorbringt, sei noch ganz unbekannt.

Haumann 80 will ihn, wie auch Kreyßig (1—2 Sch.) an einem stillen Morgen nach einem Regen ausgestreut wissen, letzterer aber erst dann, wenn die Blätter von Thau und Regen noch feucht sind.

Kleemann, Encycl. 369 berechnet die Kosten der Gypsdüngung auf 28 Pfd. Rg. W. oder $13\frac{1}{2}$ Sgr., was freilich von Localverhältnissen bedingt sei — anderwärts giebt er als anzuwendende Menge 2—$2\frac{1}{2}$ Sch. —

Walther, Schmalz und Mackensen rechnen das Doppelte der Roggensaat.

Schweitzer I. 160 ist der Meinung, daß der Gyps mehr auf die Pflanzen als auf den Boden zu wirken scheine, weshalb es auch rathsam sei, die Pflanzen nicht eher zu bestreuen, als bis sie ihre Blätter entwickelt haben, daß das Gypspulver auf ihnen liegen bleibt. Auf Getreide und überhaupt alle grasartigen Gewächse stellt er jede directe Wirkung in Abrede, wohl aber fördert er das Wachsthum der Leguminosen und Cruciferen. Erbsen und Wicken will er nicht gegypst haben, zumal dadurch der Mehlthau oder die Blattläuse überhand nehmen und gegypste Erbsen sich schwer weich kochen lassen. Es paßt der Gyps auch nicht für Wiesen, wo er nur den Klee begünstigt, aber auch dann nur bei genügender Feuchtigkeit. Den höchsten Nutzen gewährt er nur auf gutem Boden und bei warmer, feuchter Luft und Witterung, deshalb soll er im zeitigen Frühjahr gestreut werden.

$2\frac{1}{2}$ Sch. gewähren die genügendste Wirkung, mehr ist ohne Erfolg.

Jahrbuch II. 96 will er den gebrannten Gyps nicht angewendet wissen, weil theurer und bei Feuchtigkeit sich zusammenballend, dann erhärtend und wirkungslos bleibend.

Patzig 57 bemerkt ebenfalls, daß man bei kalter nasser Witterung von dem Streuen des Gypses wenig Nutzen habe; je wärmer die Witterung, um so mehr äußert der Gyps seine Kraft. Bekanntlich wird seine Wirksamkeit auch noch von dem Humusgehalt, welchen der Boden hat, bedingt, auf düngerarmem Boden nutzt er wenig oder nichts.

Schmalz I. 139 rechnet dem Gypsen auch für die Erbsen eine Vermehrung des Stroh- und Körnerertrags zu und er soll nicht bloß ihnen, sondern auch der darauf folgenden Frucht (dem Roggen) nutzen, welcher im gegypsten Erbsenland allemal besser stehen soll als in dem ungegypsten. Vorzüglich beim Wickfutter hält er das Gypsen für sehr vortheilhaft.

Veit I. 297 rechnet dem gebrannten Gyps leichtere Pulverung, höhere Anziehung der Feuchtigkeit, vollkommene Lösung im Wasser und leichtere Assimilationsfähigkeit zu. Wie der Gyps wirke, ob durch Reiz auf die Blätter oder durch unmittelbaren Einfluß auf die organischen Reste oder durch eigene Zersetzung in der Berührung mit Humus, sei noch nicht entschieden. Man kenne nur die Bedingungen seiner Wirksamkeit, als:

feinste Pulverung — passendste Zeit — (Entfaltung der Blätter) — feucht warme, windstille Witterung — angemessene Quantität von 3—4 Metzen auf den Mg. und — kräftiger Boden.

Je wohlfeiler, je mehr wendet man an, bis 8 Metz. à 70—80 Pfund; als Preis giebt er 6—8, 20—24—30—36 Kz. an für Baierns Provinzen.

v. Pabst I. 214 giebt den Gyps zu Klee, Futter, Raps, Hülsenfrüchten, Lein, Hafer, sowie auch auf Wiesen. (Schulze bekämpft die Düngung der Wiesen mit Gyps und behauptet sogar gegen v. Liebig, daß Niemand das noch gethan habe. D. H. —) Ausnahmsweise habe man auch auf Schnee gegypst, sonst zu zeitigem Frühjahr, Herbst und Ende des Winters, auch wohl zweimal, im Herbst und Frühjahr oder im Sommer und Winter.

Je heller der Gyps, je besser; —$\frac{3}{4}$—$2\frac{1}{2}$ Sch. oder 90—100, 180—200, 270—300 Pfund giebt er als übliche Quantitäten an.

Der Gyps sei manchmal unwirksam — auf nassem Acker- und Wiesenboden — auf sehr humusarmem Boden — auch auf Stellen, die anscheinend mit solchen, wo er wirkt, keinen Unterschied böten, wohl weil schon genug im Boden sei; manchmal (in Mecklenburg) erst nach dem Mergeln, nach wiederholtem Gypsen, selbst auf kalkreichem Boden, weshalb Kalk den Gyps nicht ersetzen könne — nicht bei Trockenheit und Nässe oder Kälte.

Er wirke durch seinen Schwefel und Kalk in Verbindung mit Ammoniak.

Aehnlich wirkten schwefelhaltige Braunkohlen — oder Erdarten — schwefelhaltiger Thonschiefer — schwefelsaures Kali und Natron — Eisenvitriol; ob aber letzteres mit Vortheil, stehe noch dahin und erheische jedenfalls dessen Anwendung Vorsicht.

Sprengel 423. Der Gyps nutzt hauptsächlich nur den Pflanzen, welche viel Kleber und Legumin enthalten, zu dessen Bildung Schwefel gehört; die Schwefelsäure ist es hauptsächlich, welche wirkt, weil Schwefelsalze Aehnliches bewirken. Daß er das Ammoniak der Luft binden soll, ist nicht wahr, denn der Boden hat Humus genug, durch welchen das Ammoniak schon gebunden wird. Er wirkt auch

nicht durch den Kalk allein, weil er auch auf kalkreichem Boden sich nützlich zeigt. Der Gyps löst sich in 450 Th. Wasser; im Boden veranlaßt er keine Zersetzungen, auch wird er nicht umbildet, nützt also direct. Das Bestreuen auf die bethauten Blätter ist nicht nöthig, wohl aber braucht er Feuchtigkeit im Boden.

Man giebt das Doppelte der Roggensaat, oft dürfen nur 30 Pfd. angewendet werden. Am meisten nutzt er den leichten Bodenarten, oft wirkt er aber auch nicht, weil es im Boden an einem anderen Bestandtheil fehlt; soll er wirken, so muß der Boden alle Bestandtheile haben. Wirkt er da nicht mehr, wo er früher wirkte, so ist wohl der Boden in dem Untergrund an Nährstoffen schon erschöpft, aus gleichem Grunde wirkt er oft da am besten, wo kurz zuvor gemergelt wurde. Das Sonnenlicht ist nothwendig zur Desoxydation der Schwefelsäure durch die Blätter, daher Wärme nicht fehlen darf und bei kaltem trübem Wetter er nicht wirkt. Humus darf im Boden nicht fehlen. Daß er durch Wasseranziehung nutze, ist nicht wahr. — Unter dem Halmgetreide ist er dem Mais sehr dienlich.

Bei der gewöhnlichen Quantität (80—100 Pfd.) wirkt er 3—4 Jahre lang; man braucht keine großen Quantitäten — oft giebt man ihn nach jedem Schnitt, aber immer wenig, was besonders auf durchlassendem Untergrund gut ist.

Aehnlich wirkt der Pfannenstein, welcher hauptsächlich dem Gypse, aber auch dem Kochsalz seine düngende Eigenschaft dankt; auch er wirkt oft gar nicht, wo der Boden schon hat, was er enthält; man giebt 100—120 Pfd.

Der Dornstein besteht fast aus lauter Gyps und leistet eben so gute Dienste.

v. Liebig. Die günstige Wirkung des Gypses beruht zum Theil auf der Fixirung des Ammoniaks der Atmosphäre, auf der Gewinnung von derjenigen Quantität, die auf nicht gegypstem Boden mit dem Wasser wieder verdunstet wäre.

Das in dem Regenwasser gelöste kohlensaure Ammoniak zerlegt sich mit dem Gyps zu löslichem, nicht flüchtigem Ammoniak und kohlensaurem Kalk. Seine Wirkung dauert so lange, als noch eine Spur davon da ist. 100 Pfd. gebrannter Gyps fixiren so viel Ammoniak, als 6250 Pfd. reiner Pferdeharn enthalten.

Wird von 40 Pfund Gyps der zehnte Theil als schwefelsaures Ammoniak aufgenommen, so hat man den Pflanzen den Stickstoff von 100 Pfd. Heu oder 50 Pfd. Weizen oder 60 Pfd. Klee zugeführt. Zur Assimilation des gebildeten schwefelsauren Ammoniaks und zur Zersetzung des Gypses ist Wasser unerläßlich; auf trocknen Feldern wirkt er nicht. — Seine Zersetzung geht nur allmählich vor, daher die Dauer der Wirkung. — Führen wir einer Pflanze Gyps und Kochsalz zu (— Pfannenstein also — D. H.), so wird sie sich gegen diese Auflösung genau so verhalten, als hätten wir schwefelsaures Natron und Chlorcalcium zugeführt. Für die Bildung der schwefelhaltigen Bestandtheile wird der Schwefel und das Alkali des schwefelsauren Salzes in ihrem Organismus zurückbleiben, Chlor und Calcium treten durch die Wurzeln wieder aus.

7. Auflage 354 werden die Versuche von Dr. Pincus besprochen, woraus und aus anderen hervorgeht, daß der Gyps eine sehr beträchtliche Vermehrung der Holzzellen oder, wenn man will, eine Stärkung der Stengel auf Kosten der Blüthen und Blätter bewirkt hat — womit wohl auch abwärts die Wurzelbildung zugenommen hat —; die Organe der Aufnahme der Nahrung haben sich dadurch vermehrt, folglich auch größere Masse.

Durch die Düngung mit Gyps ist die Entwicklung der Blüthen und damit auch die der Frucht gehemmt worden und es ist ersichtlich, daß, wenn auch an Stengeln und Blättern mehr geerntet wird, dies nicht von dem Samen gilt. Zu gleicher Zeit wurde der Kalk durch Bittererde ersetzt und der Ernteertrag war größer auf dem

mit Bittersalz gedüngten Felde, — der Kalk ist es also nicht, welcher die Wirksamkeit des Gypses bedingt. Die Erträge standen aber nicht mit den zugeführten Mengen von Schwefelsäure im Verhältniß — die Schwefelsäure ist es also auch nicht; — über die Wirkung des Gypses wissen wir also noch nichts Bestimmtes. Eigene Versuche will ich hier mittheilen, ohne daß ich es wage, Folgerungen daran zu knüpfen.

Gypswasser im Boden erleidet ganz entgegengesetzt den gewöhnlichen Affinitäten solche Zersetzungen, daß ein Theil des Kalkes von der Schwefelsäure getrennt wird und an die Stelle desselben Bittererde oder Kali tritt. Durch Gypsen wird also die im Boden vorhandene Bittererde löslich und verbreitbar gemacht und dadurch der Kleewuchs befördert. — Man sieht, daß die Wirkung des Gypses sehr zusammengesetzt ist und daß dadurch sowohl Bittererde als Kali verbreitbar in der Erde gemacht werden. Sicher ist, daß der Gyps eine chemische Action auf die Erde selbst ausübt, die sich in jede Tiefe erstreckt und daß in Folge der chemischen und mechanischen Veränderung der Erdtheile gewisse Nährstoffe aufnahmsfähig für die Kleepflanze oder zugänglich werden, die es vorher nicht waren. —

Boussingault II. 122 hebt zunächst die mächtige Wirkung des Gypses auf die Wiesen hervor, welche seiner Zeit so viel Aufsehen gemacht habe, daß sich über seine Anwendung ein heftiger Streit entspann, welchen die Salineninspectoren am lebhaftesten führten, weil sie fürchteten, daß nun der Pfannenstein nicht mehr angewendet würde. Sie behaupteteten, dieser wirke allein, ohne zu wissen, daß ja das Wirksame im Pfannenstein gerade der Gyps ist, von welchem sie aber keinen Vortheil hatten. Bald betrachtete man den Gyps als einen Universaldung, als für jeden Boden und jede Pflanze zusagend und jeden anderen Dünger ersetzend. — Die Praxis lehrte, daß er nur auf an organischen Resten reichem Boden, nur mit organischem Dünger, nur für wenige Pflanzen — künstliche Wiesen aus Klee, Luzerne Esparsette vorzugsweise, kaum merklich auf natürlichen Wiesen, zweifelhaft auf Hackfrüchte und verschwindend auf Halmfrüchte wirke und daß er am besten im Frühjahr als Pulver ausgestreut werde und zwar auf die bethauten Blätter, wohl weil die gleichmäßige Vertheilung Hauptsache ist und diese durch das Anheften an die Blätter, von welchen der Gyps allmählich sich ablöst, begünstigt wird. Man giebt 200—2000 Kil. auf den Hectare.

Im Folgenden theilt er zahlreiche Versuche und Gutachten mit, sodann die Ansicht Davy's, wornach der Gyps direct von der Pflanze aufgenommen wird, weil er sich in ihrer Asche findet und um so günstiger wirkt, weil er nur wenig in Wasser löslich ist, also nicht in Ueberschuß zugeführt werden kann. Ueber die Ansicht Liebig's, daß der Gyps das kohlensaure Ammoniak des Regenwassers absorbire, bringt er eine ausführliche Berechnung, worin er zuerst den Ertrag des gegypsten Kleefeldes doppelt so hoch und noch höher als den eines ungegypsten annimmt, dann den Stickstoffgehalt des Mehrertrags berechnet, die diesem entsprechende Menge Ammoniak sucht und findet, daß das Wasser $\frac{1}{17000}$ seines Gewichts kohlensaures Ammoniak enthalten müßte, (was wohl nicht der Fall wäre) wenn alles Regenwasser als in den Boden dringend betrachtet würde, was wieder nicht der Fall sei.

Sollte das aber selbst der Fall sein, so sieht man nicht ein, warum der Gyps nicht unter gleichen meteorologischen Verhältnissen überall gleich günstig, nicht auf allen Feldern und zu allen Pflanzen gleich gut wirkt, warum Reichthum an organischen (also stickstoffhaltigen) Stoffen nothwendig und ohne diese Mühe und Geld verloren ist. Sollte der Gyps als schwefelsaures Ammoniak wirken, so müßte die Ernte auch im Verhältniß zum Ammoniak Schwefelsäure mehr aufnehmen, was auch nicht der Fall ist. Er theilt nun seine Untersuchungen über gegypsten und nicht gegypsten Klee mit und kommt zu dem Schlusse, daß es hauptsächlich der Kalk ist, welcher

wirke, daß der Gyps allmählich in kohlensauren Kalk übergehe und dieser als fein vertheiltes Pulver so sehr nützlich sei — Gypsen und Kalken also gleiche Wirkung haben; der Gyps wirke auch nur da, wo es an kohlensaurem Kalk im Boden fehle.

Der Schwefel, wie Andere glaubten, sei nicht so bedeutungsvoll.

III. 112 findet er sogar in nicht gegypstem Klee nach neueren Analysen mehr Schwefel, als im gegypsten, aber weit weniger Kalk. — Viele Landwirthe glaubten jedoch, der Gyps wirke nur in kalkhaltigem Boden.

Schlipf I. 43 glaubt, daß die Pflanzenblätter sich die im Gyps enthaltene Schwefelsäure aneignen und rechnet 6—8 Simri à 68—70 Pfund auf den w. Morgen.

Nobis I. 75 glaubt, daß der Gyps sich nur zersetze, wenn im Boden viele freie Humussäure ist, oder wenn auf ihn kohlensaures Ammoniak einwirken kann. Er giebt pro Morgen 80—100 Pfund, wenn aber Bohnen, Erbsen u. s. w. Samen tragen sollen, nur 30—40 Pfund für 3—4 Jahre.

Wolff, Grundlagen 529. Der Gyps wird nicht direct aufgenommen von der Pflanze, nur ein Bestandtheil desselben geht zuweilen in den vegetabilischen Organismus über, während der andere, zum großen Theil wenigstens, eine vermittelnde Rolle zu spielen scheint. — Er bestätigt durch Mittheilung zahlreicher Versuche, daß der Gyps nur auf die Leguminosen zur Blatt- und nicht zur Körnerbildung günstig wirke, aber auch hier nicht immer gleichmäßig, sondern bedingt durch Boden und Clima, daß 3—400 Kil. auf den Hectare als die geeignetste Quantität sich erwiesen und daß 6—800 Kil. nicht nur keinen höheren Ertrag, sondern sogar Verminderung der durch jene Gypsmenge hervorgebrachte Pflanzenmasse bewirkt haben.

In Hinsicht der Quantität, welche man anzuwenden habe, sei es aber nicht gleichgültig, ob man den Gyps gebrannt oder ungebrannt auf den Acker bringe, weil der gebrannte Gyps 20 % Wasser verloren habe, also mehr wirksame Theile in gleichem Gewicht enthalte; sonst sei zwischen beiden kein Unterschied und nur spräche gegen den gebrannten Gyps, daß er auf dem Felde zuweilen durch Zusammenbacken eine schädliche Kruste bilde. Hinsichtlich der Zeit des Ausstreuens habe man nur in Feldern von zeitigem Ausstreuen selbst auf dem Schnee und nach Einigen vom Ausstreuen im Herbste Vortheil gehabt, sonst immer nur nach Entwickelung der jungen Triebe und Blätter. Auch die Samendüngung habe sich schon bewährt. — Ueber Boden und Clima, wie die früheren Schriftsteller.

Hinsichtlich der direct nährenden Wirkung folgt er Boussingault, hält diese aber für sehr gering und fügt hinzu: Es ist kaum zweifelhaft, daß die günstige Wirkung des Gypses bei der Cultur gewisser Pflanzen hauptsächlich durch die Fähigkeit dieses Dungmittels bedingt ist, den leichteren Uebergang der in der umgebenden Atmosphäre, wie auch im Erdboden schon vorhandenen Nahrungsstoffe in die Pflanze zu vermitteln.

Er erleichtert und befördert die Aufnahme des in der Atmosphäre enthaltenen Ammoniaks, indem er sich allmählich in kohlensauren Kalk, dieses in schwefelsaures Ammoniak umwandelt.

Bei feuchtem, warmem Wetter ist die Luft am reichsten daran und sind alle chemischen Processe in erhöhter Weise thätig. — Die Blattpflanzen (Leguminosen) halten den Boden in guter Kraft, sie entziehen der Atmosphäre am meisten Stickstoff, auf sie ist die Wirkung günstiger — in der Jugend hat die Pflanze die meisten Blätter in größter Thätigkeit, daher die Wirkung auf den jungen Klee. — Je mehr Ammoniak aus dem Boden entweicht, also je reicher dieser ist, um so besser die Wirkung. — Mit dem Gyps nimmt der Proteïngehalt, mit diesem der Schwefelgehalt, — die Blattfülle der Pflanzen zu und müßte in gleicher Weise die Aufnahme minera-

lischer Stoffe steigen, also die Wurzelbildung, weshalb der Gyps nur auf tiefgründigem Boden recht wirksam ist, sowie auf recht dungkräftigem, überhaupt kleefähigem Boden. Wo der chemische oder mechanische Zustand des Bodens, der Krume und des Untergrundes den Klee nicht begünstigt, da wird der Gyps auch nicht helfen. Der Gyps kann übrigens nicht durch andere Kalk- oder Magnesiasalze, schon wegen seiner so nützlich wirkenden Schwerlöslichkeit ersetzt werden.

Schwefelhaltige Dungstoffe anderer Art — wirken schließlich durch ihren Gehalt an Gyps oder durch die Bildung von Gyps, wie Eisenvitriol, eisenhaltige Braunkohlenasche, Dornstein u. s. w.

Stöckhardt II. 62 bespricht zunächst die landwirthschaftlichen Erfahrungen, giebt als genügende Mengen 2—4 Ctr. auf den preuß. Morgen an und nennt die Wirkung des Gypses eine zunächst „treibende", ähnlich der mit Guano. Seine Wirkung ist direct nährend durch Kalk und Schwefelsäure und zwar entweder durch beide Stoffe zugleich, oder durch einen von beiden hauptsächlich, direct oder indirect. Er ist der Ansicht, daß der Gyps hauptsächlich durch seine Schwefelsäure wirkt, welche einerseits aus den Humusbestandtheilen des Bodens Ammoniak löslich macht und dieses der Pflanze in der Periode, wo sie zur Erzeugung von Blättern und Stengeln besonders geneigt ist, darbietet, anderntheils aber die Fähigkeit der Pflanzen, Ammoniak aus der Luft anzuziehen, und zwar in dem Maße verstärkt und vermehrt, als diese mit zarten, saftigen und reichlichen Blättern begabt und somit schon von Natur zu einer reichlicheren Benutzung der Atmosphäre geschickt sind.

Hamm I. 342 empfiehlt, die Kleepflanzen zur Einsaat und im folgenden Frühjahr noch einmal zu gypsen. Dombasle habe dadurch überraschende Erfolge erzielt. Er bespricht sodann die verschiedenen Theorien über den Gyps und kommt zum Schlusse, daß die Wirkung noch immer nicht genug erforscht sei.

Schwefelsäure soll nur mit 1000mal so viel Wasser verwendet werden und biete den Vorzug leichterer Ausstreuung und den der Billigkeit.

Hlubeck I. 225 hält jede Menge Gyps, welche über 150—200 Pfund pro Joch angewendet wird, für erfolglos und $\frac{2}{3}$ gebrannten Gyps so wirksam wie 1 Th. ungebrannten, oder es giebt der erstere 15—20 % Mehrertrag. Er giebt eine Uebersicht über die verschiedenen Ansichten über seine Wirksamkeit, nach welcher noch als nicht berührte Meinungen nachzutragen sind die Ansichten von

Köllner, welcher ihn Stoffe aus der Atmosphäre ziehen läßt, **Rückert**, welcher ihn wie jedes andere Nahrungsmittel betrachtet, **Meyer** und **Brown** lassen ihn physikalisch nützlich wirken, **Reil**, als wesentlichen Bestandtheil des Organismus, **Hedwig**, als Speichel und Magensaft der Pflanzen, **v. Humboldt**, **Girtanner**, als Reizmittel, die Circulation der Säfte befördernd, **Laubenänder**, die Säfte besser verarbeiten, ohne mit denselben gerade Verbindungen einzugehen, **Berard** durch Zufuhr von Schwefel, desgl. **Braconnot**, **Yvart** und **Delford**, endlich **Spazier** und **Köhler** durch Fixirung des Ammoniaks, welches sich aus dem Stallmist und Humus entwickelt.

Seine eigne Ansicht ist:

1) Er wirkt durch seinen Schwefelgehalt, also direct nährend, 2) und zwar durch Zufuhr von Schwefelwasserstoffgas, 3) indirect auch durch Fixirung des Ammoniaks aus dem Miste (also nicht aus der Luft).

Die Schwefelsäure, welche Yvart und Delford zuerst anwendeten, wirkt ähnlich, wenn mit 1000 Th. Wasser verdünnt und zu 2 Liter pro Hectare angewendet.

Schulz-Fleeth 360 ist der Ansicht, daß der Gyps durch seine Schwefelsäure nicht direct nährend wirkt, wohl aber durch den Kalk, welcher unter allen

Umständen die Bodenflüssigkeit concentrirter an Kalk macht; directe Beweise für seine Bedeutung als Kalk zuführendes Mittel seien aber noch nicht gefunden, aber auch noch weniger stichhaltige Beweise dagegen. Indirect wirke er aber durch Fixirung des Ammoniaks aus der Luft und da diese nur durch das Regenwasser vermittelt werden könne, so wirke er also nur bei hinreichender Feuchtigkeit, was die Erfahrung bestätige; wenn schon ebenfalls diese Wirkung durch entscheidende thatsächliche Beweise noch nicht erwiesen werden könne, wenigstens sei noch nicht erklärt, warum die Blätter anderer Pflanzenfamilien nicht in gleicher Weise Ammoniak anzögen, wie die der Leguminosen. Die anziehende, absorbirende Wirkung muß immer von dem Wasser ausgehen; der Gyps in der Lösung kann nur das absorbirte Ammoniak in das schwefelsaure Salz überführen und dadurch fixiren. Der Gyps kann ferner nur da einen üppigen Kleewuchs hervorbringen, wo die anderen Bedingungen seines Wachsthums ausreichend gegeben sind, also auf Boden in guter Dungkraft.

Birnbaum II. 396. Die Hauptwirksamkeit des Gypses ist in den in dem Boden stattfindenden Umwandlungen zu suchen, indem er einestheils im gepulverten Zustande hygroscopisch thätig ist, anderntheils aber durch Bindung des kohlensauren Ammoniaks, welches er in schwefelsaures überführt und durch die größere Menge löslichen kohlensauren Kalks sowohl die Pflanzen mit diesen Nährstoffen versehen kann, als auch die Absorptionserscheinungen der Ackerkrume wesentlich dadurch begünstigt. Zumal in letzterer Beziehung ist die Gypsdüngung von größter Wichtigkeit, indem dadurch eine zum Austausch gegen andere wichtige Nährstoffe bereite Base in genügender Menge an der Oberfläche der Erde geboten wird. Um deswillen ist die Düngung auf kalkreichem Boden fast ganz, auf armem, mit wenig nützlichen Dungstoffen versehenem Boden gänzlich unwirksam, auf kalkarmem Lande dagegen, zumal wenn es genugsam anderweitige Pflanzennahrung besitzt (organische Stoffe), eine für gewisse Pflanzen unentbehrliche und auf nassem, hungrigem Boden in sofern nutzlos, als sie zwar der Feuchtigkeit zu ihrer Wirksamkeit, aber auch der Wärme bedarf und hier zudem keine zersetzende Einwirkung auf die organischen Reste ausüben kann. In Verbindung mit Mist dagegen wirkt der Gyps auf alle Gewächse günstig, ohne Mist hauptsächlich auf die Leguminosen und hier wieder am besten auf die Kleearten, minder gut wie hier noch auf Tabak, Raps, Rübsen, Hanf, Lein und Buchweizen und nur wenig auf die Gramineen und Hackfrüchte. Hinsichtlich des Kleebaues betont B. aber auch noch die Nothwendigkeit der Bittererde, welche bis jetzt zu wenig beachtet sei und deren Mangel mit als eine der Ursachen der „Kleemüdigkeit" zu betrachten wäre. —

Mulder III. 71. Mit der Benutzung von Gyps bringt man einen Ueberschuß von einem einigermaßen auflöslichen Kalksalz in den Boden. Dadurch werden aus dem zeolithischen Theile Kali, Natron, Magnesia, Ammoniak herausgestoßen, welche in der Schwefelsäure des Gypses in Auflösung kommen, während der Kalk des Gypses in dem zeolithischen Theile Platz nimmt. Bei Anwendung von viel Gyps wird viel von den vier Stoffen ausgestoßen und deshalb müssen die ersten und mehr oder weniger die darauf folgenden Gewächse durch Aufnahme dieser vier Stoffe und überdies von dem Kalksalze, welches als Gyps vielleicht im Ueberschuß vorhanden ist, auch in einem übrigens nicht reichen Boden, Nutzen haben und ist es daher deutlich, daß die Vegetation im Allgemeinen dadurch verbessert wird. Dadurch verarmt man aber den Boden und erschöpft ihn, wenn man viel Gyps gegeben hat. Man bringt überdies vielleicht mehr Ammoniak, Kali, Natron und Magnesia in Bewegung, als die Pflanzen gleich aufnehmen können und das Bodenwasser, welches wegfließt, nimmt die besten Bestandtheile mit fort und der Boden wird ausgemergelt, die besten Bestandtheile werden in den Untergrund gebracht. —

Gyps bringt also in der Ackererde Metamorphose hervor und ein Product dieser Metamorphose tritt in die Pflanze, ein anderes bleibt im Boden. Er wirkt also nicht als kohlensaurer Kalk, wie Boussingault glaubt.

Im Folgenden erwähnt er noch die Versuche von E. Wolff mit schwefelsaurer Magnesia, welche, vorzüglich bei Buchweizen, sowohl im Samen, als auch im Stroh, aber schwach wirkte, und die mit schwefelsaurem Natron, welches am besten auf Klee, Buchweizen und Hafer, weniger aber auf Gerste wirkte. Isidor Pierre fand bei Mengen von 50—250 Kil. auf den Hectare den Ertrag ebenfalls zunehmend und glaubt mit letzterer Menge das Maximum noch nicht erreicht zu haben. Endlich erwähnt er noch der Versuche von Ritthausen mit Holzasche, Torfasche und Gyps.

v. Rosenberg-Lipinsky II. 506. Mein Glaubensbekenntniß über den Gyps lautet: daß, wenn für eine Bodenart im Allgemeinen die günstige Wirkung des Gypses auf die bezeichneten Früchte durch mehrjährige Erfahrung erprobt ist, dann muthmaßlich der Gyps, je nach dem Mangel des Bodens an Kalk, oder an Schwefelsäure, oder an Ammoniak, oder an Feuchtigkeit, bald durch die eine, bald durch die andere dieser Zufuhren, das Lebensbedürfniß der Pflanzen befriedigen und in den meisten Fällen sogar sich durch das Zusammenwirken aller, oder doch der meisten dieser Factoren, wirksam erweisen wird, wofern nur die Pflanzen auf ihrem Standorte die übrigen Lebensbedingungen vorfinden und die Witterung eine günstige ist. Für die Praxis ist es aber von untergeordneter Bedeutung, wie der Gyps wirkt, wenn die günstige Wirkung überhaupt nur eine entschiedene Thatsache ist. ....

Ich kann mich von dem Gedanken nicht trennen, daß in der hygroscopischen Eigenschaft des Gypses, sowie überhaupt in dem Vermögen, alle Luftarten, sowie die Wärme, in seinen Poren zu verdichten, die Hauptwirkung des Gypses zu finden ist, zumal durch diese reiche Wasseraufnahme und Auffsaugung offenbar auch die Wirkung aller übrigen Kräfte des Gypses wesentlich unterstützt wird.

Er hält $\frac{3}{4}$ bis höchstens 1 Ctr. pro Mg. für genügend und glaubt, daß Uebertreibung hier nicht nutze. Eine stärkere Gabe hilft nicht das Mindeste, schadet freilich auch den Pflanzen nicht, wohl aber dem Geldbeutel, weil nutzlos weggeworfen. Es ist geradezu unfaßlich, wie in so vielen Lehrbüchern 2—4 Ctr. empfohlen werden.

Mit Schwefelsäure sollen im Schwarzburgischen und auch in Sachsen von mehreren Landwirthen mit vielem Vortheil Versuche gemacht worden sein. Die Witterung ist hier weniger von Einfluß, als beim Gyps. Die Kosten sind unbedeutend: 3 Pfund Schwefelsäure, oder nach Anderen ein halb Quart pro Mg. sind hinlänglich. Die Kleepflanzen werden mit dem sauren Wasser mittelst einer Gießkanne besprengt. **Tiezmann** und **Linke** haben besonders günstige Resultate durch Schwefelsäure in Verbindung mit Braunkohlenasche erlangt. **Wiegmann** und **Polstorf** 47 bemerken, daß einzelne im Wasser leicht lösliche Salze, die den Pflanzen sonst in geringer Menge zur Nahrung dienen, wirklich zum relativen Gifte werden können, wenn sie ihnen in gar zu großer Menge dargeboten werden; Pflanzen, welche schwefelsaure Verbindungen zu ihrer Nahrung bedürfen, bekommen nicht leicht zu viel Schwefelsäure oder Kalkerde, wenn die Schwefelsäure mit letzterer verbunden ist, da der Gyps zu seiner Auflösung viel Wasser bedarf; ist dagegen die Schwefelsäure in einer löslichen Verbindung enthalten, z. B. mit Eisenoxydul, so werden die Pflanzen leicht über ihr Bedürfniß von beiden aufnehmen. Diese Düngung mit Schwefelsäure statt mit Gyps möchte daher immer etwas unsicher bleiben. — (D. V.)

In den neueren, oben gegebenen Ansichten sind die Gründe entwickelt, warum die Schwefelsäure allein den Gyps nicht ersetzen kann, wenn sie schon an sich, mäßig angewendet, unter Umständen ein geeignetes Dungmittel sein kann. (D. H.)

§. 63.
Von den Ammoniaksalzen.

Burger I. 136 bespricht die Ammoniaksalze als sehr wirksame Dungmittel, welche sich im Boden und dem Dünger erzeugten und auch für sich angewendet werden könnten. Ob die Behauptung Darwin's, daß im gebrannten Thon sich Ammoniak erzeuge, richtig ist, sei auch durch Sprengel noch nicht entschieden; wäre sie richtig, so wäre dadurch die düngende Wirkung des gebrannten Thons erklärt.

Sprengel 437. Das schwefelsaure Ammoniak gehört zu den allervorzüglichsten Düngungsmitteln, denn es befördert das Wachsthum aller Pflanzen auf eine ganz ausgezeichnete Weise, was sich hinlänglich dadurch erklärt, daß die wenigsten so viel Stickstoff enthaltende Körper im Boden vorfinden, als zur Bildung mehrerer Pflanzensubstanzen erforderlich ist. Dazu kommt noch, daß es die Pflanzen mit dem für sie so wichtigen Schwefel versorgt. Es ist sehr leicht in Wasser löslich (1 : 1) und darf daher in nicht zu großen Mengen angewendet werden; weil es leicht ausgelaugt wird vom Wasser, soll man es auch immer dann anwenden, wenn die Pflanzen schon etwas herangewachsen sind. Ich rathe nicht mehr, wie höchstens 60—80 Pfund pro Morgen anzuwenden.

Kohlensaures Ammoniak wirkt um so besser, je mehr Säuren im Boden sind — 60 Pf. pro Mg. wirkten auf Heideboden noch nach 2 Jahren, am besten auf Halmgetreide und Buchweizen.

Boussingault II. 143 bespricht die Versuche von Schattenmann mit Ammoniaksalzen, welche zu 100 Hectol. pro Hectare angewendet wurden; am entschiedensten zeigte sich die Wirkung des schwefelsauren Ammoniaks und des Chlorammoniums auf Weizen, ebenso auf natürlichen Wiesen, welche doppelten Ertrag gaben; auf Klee und Luzerne aber bleiben sie ohne Wirkung. Bouchardat dagegen fand, daß die Pflanzen bald absterben, wenn die Wurzeln damit begossen werden und auch meine Versuche lehren, daß die Ammoniaksalze, um als stickstoffhaltige Dünger zu wirken, stets eine gewisse Menge von organischen Säuren oder Kohlensäure enthalten müssen, und gegenwärtig darf man vielleicht die Klasse der nützlichen Salze auf das kohlensaure Ammoniak beschränken. — Ich halte es für ganz unmöglich, daß Ammoniaksalze mit unorganischen Säuren, die Kohlensäure ausgenommen, wenn sie für sich allein als Dünger angewendet werden, in irgend einer Weise so vortheilhaft auf die Pflanzen einwirken; sicher zeigt sich solche günstige Wirkung erst dann, wenn die Zusammensetzung der Ammoniaksalze eine Aenderung erlitten hat. ...... Es ist sehr wahrscheinlich, daß die Ammoniaksalze, wenn sie wirklich Stickstoff in die Pflanzen überführen, nicht als Chlorammonium, schwefelsaures oder phosphorsaures Ammoniak eindringen; denn man hat nicht den entferntesten Grund anzunehmen, daß die mit dem Alkali vereinigten Säuren während des Verlaufs der Vegetation fast vollständig abgeschieden werden. Das Ammoniak dieser Salze muß daher nothwendig, um seinen Stickstoff an die Pflanzen abzutreten, in der Form eines kohlensauren Salzes in ihre Organe gelangen — dies scheint auch das einzige Ammoniaksalz zu sein, welches unmittelbar und begünstigend auf das Wachsthum der Pflanzen einwirkt. — Für sich aufgebracht, wirken diese Salze nicht im geringsten, in Wasser gelöst wirken sie aber im

lockeren, feuchten Boden auf den Kalk, welchen die Ackerkrume fast immer enthält und verwandeln sich in kohlensaures Ammoniak, dessen wohlthätiger Einfluß nicht wohl in Abrede gestellt werden kann. — Die Wirkungen des Kalks und Mergels werden dadurch erklärt.

Wolff, Grundlagen 452 gedenkt des Gaswassers, welches nach ihm nur durch seinen Gehalt an Ammoniak wirkt und der Ammoniaksalze, deren Dungwerth nur nach ihrem Stickstoffgehalt zu bestimmen sei, wonach also Salmiak höheren Werth, wie schwefelsaures Ammoniak habe, weil in jenem 26,2, in diesem 21,21 % Stickstoff enthalten ist.

741. Entschieden günstig wirken die Ammoniaksalze bei der Cultur von Körnerfrüchten und auf Grasländereien, weniger bei Kartoffeln, am wenigsten bei Turnips. Er empfiehlt dagegen die sogenannten Gasflüssigkeiten, welche nach ihrer Sättigung mit Schwefelsäure eine ungleich kräftigere Wirkung, als gleiche Quantitäten Jauche ausüben.

Hamm I. 373 bespricht die sämmtlichen, bis dahin mit Ammoniaksalzen angestellten Versuche, welche bestätigten, daß dieselben kräftig düngen müßten, da ja der Stickstoff der Pflanzen in der Form des Ammoniaks geboten werde.

Kuhlmann gab 15000 Quart Auflösung auf den Morgen und erhielt mit Salmiak 858 Pfd., mit schwefelsaurem Ammoniak 616, mit Gaswasser 1150 Pfund Heuertrag mehr pro Mg. Dessen weitere Versuche mit 125 Pfd. schwefelsaurem Ammoniak, in 437 Pf. Wasser gelöst, und mehrere Jahre fortgesetzt, bewiesen, daß diese Salze bloß augenblicklich, nicht nachhaltig wirken, weshalb sie jedes Jahr gegeben werden müssen.

Schattenmann behaupte, daß 200 Pf. auf Wiesen und 100 Pf. bei Getreide gerade die richtigen Gaben seien. Für Tabak hat sich das salzsaure Ammoniak am besten erwiesen, rings um die Stengel nach dem Versetzen und Behacken gestreut. Zu Getreide giebt man das schwefelsaure Ammoniak am besten zur Hälfte im Herbst, zur Hälfte im Frühjahr, immer aber in einer Auflösung, welche 1° an dem Aërometer markirt. Besser, weil wohlfeiler ist aber das Gaswasser. 1200 Quart gesättigtes, ammoniakalisches Wasser aus Gasfabriken bringen auf einem Boden, welcher gewöhnlich bloß 20 Ctr. Heu liefert, 30 Ctr. hervor und diese 10 Ctr. Ueberschuß kosten nicht mehr als 10 Sgr. Hinsichtlich der Wirkung zerstören das salzsaure, das schwefelsaure und das phosphorsaure Ammoniak die Pflanzen, nur das kohlensaure Ammoniak begünstigt ihr Wachsthum. Er folgt daher der Theorie Boussingault's. — Die Salze wirken deshalb auch nicht da, wo es an Kalk im Boden fehlt, oder derselbe zu naß oder das Wetter zu regnerisch sei, wiewohl auch eines oder das andere bei dem Schattenmann'schen Versuch mit Klee und Luzerne der Fall gewesen sei, da dasselbe Salz anderwärts stets günstig darauf gewirkt habe. Die Salze wirkten aber auch noch begünstigend auf die Aneignung des Stickstoffs aus der Luft und erleichterten die Absorption der mineralischen Basen des Bodens durch die Pflanzen, was jedoch nur bei einer gewissen Feuchtigkeit und basischen Reaction des Bodens stattfinden kann; diesem darf es daher nicht an Alkalien und organischen Resten fehlen. Diese Düngung setzt aber auch die Zugabe all der in erhöhtem Maße gewonnenen Pflanzenbestandtheile voraus (Kali, Kieselerde, Phosphorsäure, Kalk u. s. w.).

Stöckhardt II. 4. Die Ammoniaksalze wirken schnell und stark düngend und treibend auf das Pflanzenwachsthum — sie bilden das Treibende im Guano, im Stallmist, in der Jauche. — Er beschreibt zunächst die Gewinnung dieser Salze, namentlich aus dem Gaswasser durch Zusatz von Schwefelsäure oder Salzsäure. —

Das salzsaure Ammoniak oder der Salmiak enthält in 1 Ctr. etwa 26 Pf. Stickstoff oder 31½ Pf. Ammoniak und kostet 15—16 Thlr., während sein Dungwerth höchstens auf die Hälfte dieses Preises zu veranschlagen ist.

Das, aus Gasfabriken gewonnene schwefelsaure Ammoniak des Handels ist als rohe Sorte schwarz oder grau, als reines Salz aber weiß oder farblos. Das rohe Salz enthält 17—18 % Stickstoff oder 20⅔—22½ % Ammoniak, 2—4 % Kohle, 3—5 % Wasser und 1—2 % erdige Theile; der Dungwerth ist höchstens 5 Thlr., der Handelspreis 7 Thlr., in England 5⅓ Thlr. pro Ctr. — Die Wirkung dieses Salzes ist in der Regel unter gleichen Umständen um ¼ höher, als die des Guanos; nur bei Turnips liefert letzterer bessere Erträge, was jedenfalls sein Gehalt an Phosphorsäure bedingt. Im Steinkohlenruß ist das schwefelsaure Ammoniak das eigentlich Düngende.

Schulz-Fleeth 393 vergleicht die Wirkung des schwefelsauren Ammoniaks mit der des Chilisalpeters, macht aber darauf aufmerksam, daß durch die leichte Umbildung in kohlensaures Ammoniak Verlust entstehen kann.

Birnbaum II. 390. Die Ammoniaksalze liefern den Pflanzen das ihnen so nöthige Ammoniak und in ihren Säuren nicht minder wichtige Dungstoffe; bedingen sodann die den Salpetersalzen analogen Umwandlungen im Boden und erheischen daher in ihrer Anwendung, wie diese, die nöthige Feuchtigkeit und genügende Menge von Basen, welche mit denselben sich in Umtausch setzen. Indem diese dadurch größere Löslichkeit erlangen, ist die Nachhaltigkeit der Wirkungen jener Salze durch die Menge derselben im Boden bedingt und bei ungenügendem Vorrath deren Zufuhr unentbehrlich. Indem sich ferner durch die hier bewirkten Umwandlungen das Ammoniak stets im Boden in kohlensaures Ammoniak umsetzt, welches, zumal im Momente des Freiwerdens, ätzende Wirkungen auf die Saaten ausübt, dürfen die meisten derselben nur in kleinen Mengen angewendet werden und räth sich, mit Ausnahme des kohlensauren Salzes, welches minder schädlich wirkt, die Düngung in kleinen, öfter zu wiederholenden Gaben, beim Getreide im Herbst und Frühjahr, bei Wiesen und Futterfeldern nach jedem Schnitt, wogegen der Tabak größere Gaben auf einmal verträgt. Die Salze zersetzen sich, bei Vorhandensein von Basen im Boden in kohlensaures Ammoniak und Kalk-, Natron- oder Bittererdesalze, welche nützlich wirken, das salzsaure Ammoniak aber in Chlorkalk oder Chlornatrium, welche eher schädlich sind. Auch hier räth sich, soweit thunlich, des Preises wegen, die Selbsterzeugung. Die Salze werden im gepulverten Zustande entweder ausgestreut oder in viel Wasser gelöst gegeben; im ersten Falle darf Feuchtigkeit nicht fehlen.

Das Gaswasser enthält das Ammoniak in dem für die Pflanze geeigneten Verhältnisse. Vermehrter Ersatz der Mineralstoffe werde nicht versäumt. Die Ammoniaksalze wirken am kräftigsten auf Wiesen, Kartoffeln, Getreide und Tabak.

v. Liebig, Verhalten der Ackerkrume 41. Die Wirkung der Ammoniaksalze kann in keiner Beziehung stehen zu ihrem Stickstoffgehalt, sie wirken als Salze oder die Säure in dem Salze muß einen Antheil an der Wirkung haben. Aehnlich ist die Wirkung von Kochsalz und salpetersaurem Natron. Das schwefelsaure Ammoniak, sowie andere lösliche Ammoniaksalze besitzen das Vermögen, die phosphorsauren Erdsalze im Wasser löslich zu machen, ähnlich, wie dies durch Wasser geschieht, welches eine gewisse Quantität Kohlensäure enthält. In dieser Wirkung könne sie offenbar die organischen Substanzen ersetzen, da sie die Löslichkeit eben dieser Pflanzennahrungsmittel in Wasser gleichfalls zu erhöhen vermögen. Die phosphorsauren Erdsalze werden dadurch gelöst und können sich nun weiter im Boden verbreiten. — Die Ammoniaksalze werden von der Ackerkrume zersetzt, das Ammo-

niak wird von der Erde zurückgehalten, während die Säure des Ammoniakſalzes eine Verbindung mit Kalk, Bittererde, mit Alkalien, kurz mit irgend einem baſiſchen Stoffe eingeht, der ſich in nächſter Berührung damit befindet, und die Fähigkeit hat, eine Verbindung damit einzugehen.

Die Wirkung dieſer Salze iſt alſo zweierlei Art: einestheils wirken ſie, in ſofern die Ackerkrume mit Ammoniak bereichert wird, anderntheils durch die neue Verbindung, welche die Säure des Ammoniakſalzes gebildet hat. Die mit der Säure in Verbindung tretenden Alkalien und alkaliſchen Erden empfangen dadurch einen höheren Grad von Löslichkeit und Verbreitbarkeit im Boden.

Wenn man ſich der Bedeutung der Schwefelſäure für die Löslichkeit und Verbreitbarkeit der Knochenerde im Boden erinnert, kann dieſe Wirkung nicht hoch genug angeſchlagen werden. Die Phosphorſäure wird dadurch löslich und verbreitbar.

Das ſchwefelſaure Ammoniak wirkt auf kieſelſaure Alkalien ähnlich wie auf die phosphorſauren Erdſalze, das Kali wird dadurch gelöst.

Es iſt klar, daß der Landwirth durch die geeignete Anwendung der chemiſchen Actionen dieſer Salze die mechaniſche Arbeit des Pfluges und die Wirkung der Atmoſphäre in der Brache zum Theil erſetzt und vertritt.

Mulder III. 120 ff. gedenkt zunächſt der Verſuche von Bineau, welche den Einfluß des Sonnenlichtes auf die Abſorption von Ammoniak feſtgeſtellt haben, dann ausführlich der Verſuche von Schattenmann und Kuhlmann. Hinſichtlich der anzuwendenden Mengen hält auch er eine Auflöſung von 1° Beaume und 2 Liter pro Quadratmeter für hinreichend und giebt im Uebrigen die Angaben Kuhlmann's (pro Hectare 266 Kil. Salmiak und ſchwefelſaures Ammoniak, gelöst in 975 Liter Waſſer, 5400 Liter ammoniakhaltiges Gaswaſſer und 200 Kil. dieſer Salze für Wieſen). Die Anſicht Kuhlmann's ſei:

Als Dünger bildeten dieſe Salze kohlenſaures Ammoniak, im Uebrigen aber vollbrächten ſie auch noch als zerſetzende und Zerſetzung übertragende Stoffe unter Einfluß von Wärme und Regen mancherlei Dienſte im Boden.

Die Verſuche von E. Wolff mit (geglühter) humusfreier Erde hätten bewieſen, daß alle Ammoniakſalze ſehr günſtig wirkten, Gerſte aber mehr Ammoniak brauche, als Wicken.

Die Verſuche von Lawes und Gilbert ſeien nicht entſcheidend und deren daraus gezogene Schlüſſe nicht richtig; ſie hätten nur bewieſen, daß Ammoniakſalze beſſer, wie Nitrate ſeien.

Ihre Bedeutung betreffend, ſei richtig, daß die Cerealien überhaupt mehr Ammoniak im Boden für die Zeit ihrer Entwicklung brauchten, als dem Stickſtoffgehalt der Ernte entſpreche, weil ihr Wachsthum nur kurz und ein Theil des Ammoniaks im Boden durch Regenwaſſer oder Verdampfung in die Luft verloren gehe; aus dem Vorhandenſein von Ammoniak im Boden laſſe ſich alſo nicht, wie v. Liebig glaubte, auf die Entbehrlichkeit der Ammoniakzufuhr ſchließen.

Uebrigens gäbe es eine Grenze der Düngung mit Ammoniakſalzen: wo der Boden genug Ammoniak habe, da wirkten ſie nicht oder ſelbſt ſchädlich; zu große Zufuhr verarme den Boden an allen andern Baſen; die Ammoniakſalze ſubſtituiren die anderen Baſen, machen ſie frei und durch Regenwaſſer ausſpülbar.

Im Folgenden beſpricht er in ausführlichſter, ſehr heftiger Polemik gegen v. Liebig den wiſſenſchaftlichen Streit über die Bedeutung der Ammoniakzufuhr im Boden. v. Liebig verwechsle die Frage, wie und ob Ammoniak als Dünger nützlich ſei. Die Luft ſei zwar eine unerſchöpfliche Quelle, aber die Pflanzen vermöchten doch nicht alle, und die Culturpflanzen am wenigſten, ſich genügend daraus zu verſehen. Die Nützlichkeit der Ammoniakdüngung ſei doch bewieſen, wenn

der Ertrag dadurch gesteigert werde. — Es sei doch bewiesen, daß das Kali als Alkali zur Bildung von Eiweißstoffen wirke, warum solle nicht das Ammoniak als Alkali ebenso wirken? Eiweißreiche Pflanzen müßten Ueberschuß von Ammoniak im Boden finden. Die Dungwerthsbestimmungen von Boussingault und Payen (Stöckhardt?) seien zu verwerfen, schon Soubeiran habe die richtige Ansicht gehabt, daß man die Wirkung eines Düngers nicht nach bestimmten Stoffen besprechen könne, es sei ein Zusammenwirken nothwendig, nothwendig Ammoniaksalze, gebildeter Humus, in Zerlegung begriffene Pflanzenreste und auflösliche Salze, wenn ein Dünger richtig wirken solle; nicht ein Stoff allein, alle seien wichtig und nöthig. Die Ansicht von E. Wolff, daß Ammoniak im Boden nothwendiger, als Kali sei, sei richtig, weil das Kali die Basen Kalk, Bittererde, Natron verdränge, aber deshalb nicht für die Pflanze das Kali anwendbar würde, wenn es nicht im Ueberschuß gegeben werde, Ammoniak aber verdränge auch das Kali. — Aus gleichem Grunde wirkten Ammoniaksalze auch nicht so gut auf Sandboden, wie auf Thon, weil jener arm an Basen sei.

v. Liebig unterscheide zwei Wirkungen der Ammoniaksalze:

a) daß sie unmittelbar als Nahrung der Pflanzen wirkten;
b) als Auflösungsmittel der Bodenbestandtheile.

Er müsse aber noch eine dritte Wirkung dazu fügen, nämlich:

c) das Vermögen, den zeolithischen Theil des Bodens zu metamorphosiren.

Diese Wirkung sei voranzustellen und deshalb die Wirkung der Ammoniaksalze auch nicht mit der des kohlensäurehaltigen Wassers zu vergleichen, welches nur löse, während das Ammoniak substituire und auflöse.

Die Ammoniaksalze machten auch die Kieselsäure auflöslicher, was für Halmgewächse um so wichtiger sei, als diese zwischen Blüthebildung und Reife viel Kieselsäure brauchten. Wolff stelle auch die Bedeutung des Ammoniaks über die der Phosphorsäure; das Ammoniak könne aber niemals Kali, Phosphorsäure, Kieselsäure heranführen, nie einen zeolithischen Theil erschaffen; Ammoniak ist nichts anders als Ammoniak und kann also keine Dauer von Fruchtbarkeit geben, wohl aber die anwesenden nützlichen Bodenbestandtheile in Bewegung bringen.

Ammoniak giebt auch das Mittel, ein gewisses Gleichgewicht zwischen den allzu festen Verbindungen der Basen im Boden und der Befreiung eines Theils dieser Basen durch Substitution zu bewahren.

Man kann aber auch zu wenig Ammoniak geben — ein Gewächs mit kleinen Wurzeln und kurzer Entwicklungszeit bedarf, um schneller zu wachsen, mehr als ein anderes mit langen Wurzeln und längerer Entwickelungszeit.

Ammoniak bedinge aber keine dauernde Wirkung, wenn nicht aufs Neue anorganische Stoffe auf die Felder gebracht werden.

In den Pflanzen muß ein gewisses Uebermaß von Ammoniak sein, wenn sie gut gedeihen sollen. Die Entstehung von Eiweißstoffen ist daran gebunden. Deshalb ist die Gegenwart von Ammoniak so wichtig im Boden. Kali und Phosphorsäure sind zur Bildung der Eiweißkörper auch wichtig, können aber das Ammoniak nicht ersetzen. Das Ammoniak hat also eine wichtige physiologische Bedeutung in der Pflanze selbst — ein Ueberschuß davon giebt mehr Eiweißstoffe, ohne daß der Aschengehalt vergrößert wird.

Schließlich wird aus allen Betrachtungen die Wichtigkeit des thierischen Düngers bewiesen, in welchem Alles im richtigen Maße vereinigt sei, was die Pflanze brauche, wenn es nicht an anorganischen Stoffen fehle.

v. Liebig II. a. v. O. bes. 300 ff. berechnet zunächst, daß nach den Versuchen von Bineau auf den sächs. Acker durch das Regenwasser etwa 30 Pfund

Ammoniak entfallen; wie viel durch den Thau zugeführt oder aus der Luft aufgenommen werde, lasse sich nicht berechnen, wohl aber sei anzunehmen, daß das eine gleiche Menge ergäbe. Durch den Regen allein werde immer mehr zugeführt, als in der Ernte entnommen und der Landwirth habe also hinsichtlich des Stickstoffs so wenig, wie hinsichtlich des Kohlenstoffs um den Ersatz sich zu kümmern.

Nach gründlicher Besprechung aller mit Ammoniaksalzen angestellten Versuche kommt er zu dem Schluß, daß deren Stickstoff natürlich Antheil an ihrer Wirkung habe, daß aber die Wirkung nicht im Verhältniß zur Stickstoffmenge bei den Düngern stehe.

Wenn das Ammoniak oder die Ammoniaksalze die Erträge eines Feldes erhöhen, so hängt ihre Wirkung von der Beschaffenheit des Bodens ab; d. h. das Ammoniak kann im Boden kein Kali, keine Kieselsäure, keine Phosphorsäure erzeugen und wenn diese Stoffe, welche zur Entwickelung der Pflanzen nöthig sind, im Boden fehlen, so wird das Ammoniak nicht wirken und wenn diese im Ueberschuß — wie bei den Lawes'schen Versuchen — gegeben werden, so werden die Ammoniaksalze dadurch wirksam gemacht. —

Nach Versuchen in Schleißheim und Weihenstephan hat sich der Stickstoffgehalt der beiden Felder wie 1 : 2, der Ertrag aber wie 1 : 14 verhalten und kann nach allen Thatsachen von einer Beziehung des Stickstoffgehalts des Bodens zu seinem Ertragsvermögen keine Rede mehr sein, zumal auch Kroker bewiesen habe, daß selbst der ärmste Sandboden über 100mal mehr Stickstoff enthalte, als eine volle Ernte bedürfe. Dem gegenüber habe man nicht mehr aus dem Stickstoffgehalt, sondern aus dem Gehalt an „verdaulichem" Stickstoff — Ammoniak und Salpetersäure — die Ertragsfähigkeit der Felder bestimmen wollen, also aus dem wirksamen Stickstoff.

Den Beweis sei man aber schuldig geblieben und Niemand habe die unwirksamen Stickstoffverbindungen des Bodens studirt oder dargestellt.

Den letzten Beweis für die obigen Ansichten erhalte man aber durch die Untersuchungen von Schmid und Pierre, welche den Stickstoffgehalt verschiedener Erden in verschiedener Tiefe untersuchten und die Krume, aus welcher der Stickstoff doch immer durch die Ernten entzogen würde, am reichsten daran fanden, sowie constant eine Abnahme nach der Tiefe, — also Beweis genug, daß der Stickstoff von Außen stamme.

Nicht der Stickstoff sei also das allein Wirksame im Dünger, sondern das Zusammenwirken aller für die Pflanzen nothwendigen Bestandtheile bewirke die Höhe der Erträge.

Hinsichtlich der Ammoniakdüngung habe aber die Rentabilität zu entscheiden, wie hinsichtlich jedes anderen Düngers.

Alle Versuche von Lawes haben nun durchschnittlich ergeben, daß für ein Pfund Ammoniaksalz im Dünger zwei Pfund Weizenkorn geerntet werden können. Durchschnittlich habe Lawes 3 Ctr. gegeben und die Hälfte mehr, als auf ungedüngtem Stück geerntet. 1 Pfd. Weizen koste gegenwärtig in Deutschland 4 Kr., ein Pfund schwefelsaures Ammoniak 9 Kr., mit 1 Pfd. zu 9 Kr. ernte man also für 8 Kr. Weizen.

348. Wir haben allen Grund zu glauben, daß die Wirkung des Kochsalzes, des salpetersauren Natrons und der Ammoniaksalze auf ihrem Vermögen beruht, die in dem Boden vorhandenen Nährstoffe zu verbreiten oder aufnahmsfähig zu machen; in welcher Weise dies geschieht, ist noch nicht erklärt; bei den ersteren wirkt auch das Natron, bei den Ammoniaksalzen die Säure, alle aber wirken nur, wenn der Boden die der Pflanze nothwendigen Bestandtheile enthält. — Daß sie alle verbreitend auf die Nährstoffe im Boden wirken, beweist, daß die Bearbeitung

ihre Wirkung zum Theil ersetzen kann und daß an ihrer Wirkung der Zustand eines Feldes erkannt werden kann. Auf gut bearbeitetem Felde werden sie immer weniger wirken.

§. 64.
Vom Salpeter.

Thaer, Rat. Landw. II. 295. Bei den mit Salpeter angestellten Versuchen hat man in sehr kleinen Quantitäten eine weit größere Wirkung, wie vom Küchensalz verspürt. Diese Düngung ist aber in der Praxis durchaus unanwendbar und wir erwähnen ihrer nur hier, weil sie die Fruchtbarkeit des von selbst Kalksalpeter erzeugenden Bodens bestätigt. Doch glaubt man häufig Salpeter im Boden, worin keiner ist, zu haben. Der im Boden erzeugte Salpeter wird schnell wieder ausgewaschen und man entdeckt ihn selten bei Zerlegungen. Mehr findet man ihn in den auf Salpeter erzeugendem Boden gewachsenen Pflanzen, in welchen er jedoch nur einen zufälligen fremden, keineswegs wesentlichen Bestandtheil, z. B. bei den Runkelrüben ausmacht.

Da man jetzt einen so bestimmten Begriff von Salzen hat, und diese Salze nur höchst selten in ganz unbedeutenden Quantitäten und nur zufällig im Boden angetroffen werden, so sollte man doch endlich von den Salzen des Bodens und des Düngers, sowie von dem Oel derselben, welches sich eben so wenig darin befindet, zu reden und verständigere Begriffe dadurch zu verwirren, aufhören!

Trautmann I. §. 922. Salze, mit Vernunft und Sparsamkeit angewendet, erregen die Thätigkeit der Organe, fachen die Gährung im Boden an und befördern die Verdauung; im Uebermaße hingegen sind sie der Gährung hinderlich und den Pflanzen schädlich.

Burger I. 134. Salpeterhaltige Erden befördern das Wachsthum ohne Zweifel, nur kann von ihnen des Preises wegen kein Gebrauch gemacht werden. Salpeterhaltige Erde aus Viehställen, Gemüsekellern und Wohnungen wirkt aber gleich Dünger; die Wirkung des Bauschutts spricht auch für den Salpeter, da sie nicht auf dem Kalk, sondern auf ihm beruht. —

Sprengel 447 erwähnt 4 Sorten Salpeter, als zur Düngung geeignet, den Kali-, Natron-, Ammoniak- und Kalksalpeter. Der Natron- oder Chilisalpeter sei der billigste, alle wirkten nur durch den Stickstoff oder die Salpetersäure und sei es deshalb schade, daß es kein Mittel gäbe, den Stickstoff und Sauerstoff der Luft zu Salpetersäure umzuwandeln. Kalisalpeter sei zu theuer; 100—150 Pfd. pro Morg. brächten aber schon Lagerfrucht, 80 Pfd. sei genügend; er nutze den Leguminosen weniger als den Halmfrüchten, dauere aber nicht lange, da er schon in 7 Th. Wasser löslich sei. Chilisalpeter, welcher schon in 2 Th. Wasser löslich sei, wirke kräftiger. Man brauche ihn neuerdings sehr viel, der Ctr. koste 3—5 Thlr.; 80—90 Pfd. pro Morgen genügten. Die Wirkung sei außerordentlich. Zersetzungen veranlaßten aber beide Arten nicht im Boden und eben so wenig würden sie selbst zerlegt, sondern direct aufgenommen. Der leichten Auslaugung wegen streue er ihn über die schon herangewachsenen Pflanzen.

Ammoniaksalpeter, als stickstoffreicher, sei noch besser und unter allen mineralischen Dungmitteln das kräftigste, aber zu theuer. Er wirke jedoch, wie alle Salpeterarten, nur dann gut, wenn es dem Boden nicht an den anderen Pflanzenbestandtheilen fehle; mit Salpeter allein sei nicht gedient.

Der Kalksalpeter sei ebenfalls zu theuer, in Wirkung dem Chilisalpeter gleich und ziehe Feuchtigkeit aus der Luft an; sorgsamste Nutzung aller Materialien, in welchen er sich erzeugt, wird dringend empfohlen.

Boussingault II. 16 bespricht die Bildung des Salpeters im Boden, 121 die Düngung mit Kalisalpeter, welcher durch Zusatz von Ruß und Dammerde am besten wirken soll, aber zu theuer sei. Vom Chilisalpeter wende man gewöhnlich 125 Kil. auf den Hectare an; nach dem von **Barclay** angestellten Versuche bringe er aber keinen Vortheil und verkauften sich die Producte schlechter; nach **Gourcy** soll aber in England der Einfluß auf Weizen und Klee sehr gut gewesen sein. Die Wirksamkeit sei wohl dem Stickstoff und den mineralischen Stoffen zuzuschreiben, aber noch nicht genügend aufgeklärt.

Schweitzer 12 sucht die Wirkung des Chilisalpeters in der Zufuhr von Stickstoff; man wende 80—120 Pfd., gepulvert und mit der 2—3fachen Menge Erde gemischt, an, dürfe aber nicht bei nassem Wetter ausstreuen, weil er zu viel Feuchtigkeit anziehe.

Hlubeck, Landw. I. 229 hält die Salpetersalze für sehr wirksam, weil sie einerseits die Feuchtigkeit der Atmosphäre anzögen, zum anderen den Pflanzen Stickstoff zuführten.

Nach **Bruce** bringe 1 — 1¼ Ctr. Kalisalpeter pro Acre bei Weizen, Gras und Hafer sehr auffallende Wirkung hervor; **Schübler** habe mit 40 Pfund pro Joch sehr guten Erfolg gehabt, das wirksamste Salz sei der Ammoniaksalpeter, von welchem 160 Pfd. den Stickstoffbedarf pro Joch deckten.

Nobis II. 83 hält alle Salpeterarten für sehr gute Dungmittel, aber für zu theuer.

Hamm I. 378. In England wird der Salpeter hauptsächlich zu Klee und auf Wiesen angewendet.

Gasparin hat den besten Erfolg davon gehabt, wenn er den Salpeter mit Erde mischte und die Runkelsamen damit zudeckte. In England giebt man 33—96 Pfd. Chilisalpeter pro Morgen.

Johnston rühmt die Mischung von Chilisalpeter mit Glaubersalz in einer Gabe von 85 Pfd. pro Morgen. — Die Wirkung beruht hauptsächlich auf der Salpetersäure, welche sich in Ammoniak zersetzt, was aber nur bei Gegenwart von organischen Stoffen geschehen kann, weshalb der Salpeter auch nur neben Stallmist wirksam ist.

Rothe 86 sucht die Wirksamkeit des Salpeters in dem Stickstoff und salpetersaurem und salzsaurem Salz und hält ihn für dem Guano nicht nachstehend, doch sei er flüchtiger und nicht so nachhaltend. Er schreibt vor, ihn mit der 3fachen Menge Erde zu mischen, bei feuchtem, ruhigem, nicht heißem Wetter auszustreuen und 1½ Ctr. in der Art anzuwenden, daß man eine Hälfte 2—3 Wochen später ausstreue als die andere.

v. Liebig a. v. O. Mit der Wirkung der salpetersauren Salze verhält es sich ähnlich wie mit den Ammoniaksalzen und dem Kochsalz. Ihre Wirkung erscheint oft räthselhaft. Das salpetersaure Natron und das Kochsalz haben auch in den verdünntesten Lösungen die Eigenschaft, phosphorsaure Erdsalze aufzulösen, so daß ihnen ein ähnlicher Antheil an dem Ernährungsproceß der Pflanzen zukommen muß, den wir dem kohlensauren Wasser (Humus) und den Ammoniaksalzen zuschreiben. Keins dieser Salze wirkt in der Form, wie es in den Boden kommt. — Wenn die gelöst sich verbreitenden phosphorsauren Salze mit anderen Stellen der Ackerkrume in Berührung kommen, so nehme diese die phosphorsauren Erdsalze auf und das

Kochsalz oder das salpetersaure Natron behalten zum zweiten oder fortgesetzten Male das Vermögen, die nämliche auflösende und verbreitende Wirkung auszuüben, bis sie gänzlich in Kalk- und Bittererdesalze sich umgesetzt haben.

Wolff 443. Der Chilisalpeter scheint besonders günstig in geringen Quantitäten zu wirken; auf Kalkboden übertrifft er den besten Guano an Wirksamkeit. Als Beimengungen enthält er meist Gyps, Kochsalz, Glaubersalz. 739. Diese Salze sind sicher wirkende Dungmittel für Getreide und Gras, auch für Kartoffeln, aber hier mehr abhängig von Boden und Witterung, für Turnips verwerthen sie sich aber meistens nicht. Der Kalisalpeter wirkt mehr auf die Strohbildung als der Natronsalpeter. Für alle Grasarten und vielleicht auch die Körnerfrüchte ist der Chilisalpeter besser, als Guano, für Hackfrüchte aber dieser besser wie jener. Für sich allein angewendet, wirkt er verhältnißmäßig mehr auf die Körner als auf das Stroh, mit Natronsalzen aber zugleich gegeben wirkt es, wenigstens bei Hafer und Weizen, umgekehrt.

Stöckhardt II. 11. Die salpetersauren Salze verhalten sich wie die Ammoniaksalze, stark treibend. Die Wirkung des Chilisalpeters ist etwa $\frac{1}{4}$ höher zu veranschlagen, als die des guten Guano. Aus der Wirkung müssen wir schließen, daß die Sauerstoffverbindung des Stickstoffs (Salpetersäure) eben so leicht verdaulich für die Pflanze ist, als die Wasserstoffverbindung desselben (Ammoniak). Dem Natron kann nur schwache Wirkung zugeschrieben werden. Unter welchen Verhältnissen, welchen Bodenzuständen und welchen Fruchtarten er besser wie Guano ist, läßt sich noch nicht feststellen. Sicher und sehr kräftig wirkend hat er sich bis jetzt für Halmfrüchte, Klee, Kleegras und Gras gezeigt, meist den Guano hier übertreffend, minder sicher bei Hackfrüchten, auf leichtem und Mittelboden immer besser als auf schwerem. Er ist aber kein alleiniges, vollständiges Dungmittel und sein ausschließlicher Gebrauch erschöpft den Boden bald. — Am besten wird er zu solchen Dungmitteln gegeben, welche arm an leicht löslichem Stickstoff und reich an Phosphorsäure u. s. w. sind (Stallmist, Knochenmehl), zumal für Sommerfrüchte, wo die Zeit zur Entwicklung der Dungmittel so kurz ist. Er giebt leicht Lagerfrucht, wogegen Zusatz von etwas Kochsalz sich bewährt hat. Zweckmäßig giebt man ihn nicht auf einmal, sondern successiv. Man wendet $1-1\frac{1}{4}$ Ctr. pro Acker an, zweckmäßig mit Erde versetzt.

Schulz-Fleeth 345 ist der Ansicht, daß der Stickstoffgehalt der Atmosphäre für die Ernten nicht ausreiche, wie die Wirkung der stickstoffhaltigen Dünger beweise. Der Chilisalpeter biete nur Stickstoff; wo er die Fruchtbarkeit des Ackers so reichlich wie der Stallmist befördere, habe es eben nur an Stickstoff gefehlt. Seine Anwendung setzt also, da er nur Stickstoff zuführt, die Gegenwart der anderen Nährstoffe voraus. Deshalb erschöpft er auch den Boden rasch, da er die Wirksamkeit des Vorhandenen erhöht; auf die Dauer kann er also den Stallmist nicht ersetzen, wohl aber, neben demselben angewendet, seine Wirksamkeit erhöhen. Man giebt 30—100 Pfd.; mäßige Quantitäten sind besser, weil sich sonst leicht Lagerfrucht bildet. Bei trocknem Wetter soll der Chilisalpeter besser wie der Guano wirken, bei nassem umgekehrt, weil jener der Trockenheit widersteht. — Im Uebrigen bekämpft er die Ansicht, daß die Salpetersäure sich erst in Ammoniak umwandeln müsse, aus dem Grunde, weil der Chilisalpeter so rasch wirke.

Birnbaum II. 388 betont zunächst die Bedeutung der, freilich noch nicht genugsam in ihrer Wirkung erforschten, Salpetersalze als Nährmittel, dann deren Bedeutung hinsichtlich der Verbreitung der phosphorsauren Salze, sowie die zur Unterhaltung der Absorptionserscheinungen, welche nur bei Gegenwart solcher Basen vor sich gehen können, welche mit dem Kali und Ammoniak in Austausch treten

können; die Zufuhr dieser Salze begünstige also die Ernährung der Pflanze auch indirect, sowie sie auch auf Aneignung der Luftnahrung von Einfluß sei. Die Zufuhr des Stickstoffs derselben sei ein weiteres, sehr wesentliches Moment ihrer Wirksamkeit, zumal dessen theilweise Ueberführung in kohlensaures Ammoniak sowohl die Umbildungsprocesse im Boden begünstige; auch könne das salpetersaure Salz direct aufgenommen werden.

Der Salpeter vermag also der Pflanze in seinen verschiedenen Wirkungen Stickstoff, die Alkalien und, durch Aufschließen, die Phosphorsäure zu liefern, die Absorptionserscheinungen und die Anziehung der Luftnahrung, sowohl im Boden als durch die Blätter zu begünstigen und in Summa, geeignete Beschaffenheit des Bodens vorausgesetzt, direct und indirect fast alle der Pflanze nothwendigen Bedingnisse hervorzurufen. Durch seine fast momentane Wirkung gewährt er das Mittel, schwächlichen Saaten aufzuhelfen und die rascheste Zinsnutzung, erheischt aber Vorsicht, um so gesteigertere Nachdüngung und bleibt auf sterilem Boden fast wirkungslos. Er ist in seiner Wirksamkeit durch die Beschaffenheit des Bodens bedingt und nur Versuch kann deshalb über die anzuwendenden Mengen entscheiden. Wasser ist zu seiner Wirkung, zumal der auf die Phosphorsalze, unentbehrlich. Nach jetziger Erfahrung wirkt der Kalisalpeter vorzüglich auf Halmfrüchte, Blattgewächse, Sonnenblume und Tabak, der Natronsalpeter auf alle Pflanzen, besonders die Gramineen und der Kalksalpeter auf die Leguminosen; der Barytsalpeter ist noch nicht genugsam erforscht.

Mulder III. 107 erwähnt zunächst die günstigen Urtheile von Davy, Thaer, Einhof und Boussingault, Kuhlmann und Schattenmann und erwähnt sodann die Pflanzen und Pflanzentheile, in welchen sich Salpeter findet, z. B. Tabak (4 % und mehr).

Nach Baudin, Desaigne, Desmaret und Ville werde Salpetersäure in den Pflanzen gebildet, was aber nicht der Fall sei, wohl aber werde sie in den Pflanzen zerlegt. Hinsichtlich der Wirkung der Salpersalze sei also die der Basen und die der Säure zu unterscheiden.

Das Kali und Natron wirke in gewissem Sinne ähnlich wie Ammoniak, nämlich sofern die Salpetersäure in den Pflanzen zerlegt wird. Es muß also eine Trennung der Salpetersäure von der Basis und eine Reduction der Salpetersäure selbst stattfinden. Es hat dann zugleich die gute Folge, daß Kali in der Pflanze herangeführt ist, welches auf seiner Stelle die Verrichtungen ausübt, die ihm zukommen.

Auch der Sauerstoff, welcher bei der Reduction zur Verfügung kommt, wird von Einfluß sein, worüber aber nichts Bestimmtes gesagt werden kann.

Vielfache Versuche (nach Boussingault, Salm-Horstmar, Bineau, Ville) sprechen dafür, daß die Salpetersäure vom Salpeter so gut als Ammoniak oder der Stickstoff von in Umsetzung verkehrenden organischen Stoffen im Stande ist, an die Pflanzen assimilirbaren Stickstoff zu geben.

Nach E. Wolff ist Salpeter für Buchweizen in steigender Masse vortheilhaft, wenn auf 1 Hect. die Menge bis zu 1200 Kil. steigt. Darüber hinaus fällt der Ertrag. Nach dessen Ansicht werde alle Salpetersäure zu Ammoniak.

Nach Hartstein übt Natronsalpeter (37—75 Pfd. pro Morg.) guten Erfolg auf Korn und Stroh bei Winterroggen, Sommerweizen, Erbsen und Hafer aus, besonders in Verbindung mit Kochsalz — 75 Pfd. Salpeter und 75 Pfd. Kochsalz. —

Salpeter gab mehr Samen, Guano mehr Stroh.

Gleiche oder ähnliche Resultate erhielten Meyer, Küster, Casselmann,

Eisbein und Ockel. Nach Grouven wird der Salpeter als solcher aufgenommen und nicht im Boden verändert, auch nicht Ammoniak gebildet, was Kraut bestätigt, Mulder aber nicht annimmt, sondern wenigstens an theilweiser Ammoniakbildung festhält.

Nach Chatterley steht salpetersaures Kali obenan, dann folgt salpetersaures Natron, dann schwefelsaures Ammoniak bei Versuchen mit Weizen; letzteres scheint nach anderen Versuchen vortheilhafter für Blattgewächse — Klee u. s. w. und Gras u. s. w.

Mulder's Schlußfolgerungen sind:

1) Salpetersaures Kali und salpetersaures Natron sind auch durch ihre Basen nützlich; insofern stehen sie neben allen Kali- oder Natronsalzen.
2) In keiner Pflanze wird Salpetersäure gebildet; die Pflanzen, welche Nitrate enthalten, haben sie aus dem Boden genommen.
3) In einem Boden, welcher feucht und hinreichend mit organischen Resten versehen ist, wird Salpeter zu Ammoniak zerlegt — wie in einem trocknen porösen Boden Salpeter gebildet wird. Wird Salpeter im Boden zu Ammoniak zerlegt, so wirkt es insofern als Ammoniak. Sein Sauerstoffgehalt muß indessen dennoch heilsam im Boden sein und daher ist die günstige Wirkung der Nitrate — auch abgeschieden von Kali und Natron — über derjenigen der Ammoniaksalze erklärt.
4) Wird Salpeter durch die Pflanze als solcher aufgenommen und in der Pflanze nicht zurückgefunden, dann wird er auch da zu Ammoniak reducirt und das Ammoniak wirkt nun, als ob es als Ammoniak aus dem Boden hergeführt worden wäre. Aber der Sauerstoff des Salpeters kann in der Pflanze eine nützliche Wirkung ausüben.
5) Wenn der Salpeter im Boden so wie Ammoniak gebunden werden kann, wird seine Wirkung noch ansehnlich erhöht werden; denn ein Auswaschen nach unten bei schwerem Regen ist auch in den besten Bodenarten nicht zu vermeiden.

§. 65.
Vom Kochsalz.

Thaer, Rat. Landw. II. 295. Eine starke Ueberstreuung mit Kochsalz hemmt vorerst alle Vegetation. Nachdem es aber fortgespült, vielleicht zum Theil durch den Humus zersetzt ist, hat sich in den folgenden Jahren eine sehr üppige Vegetation darnach gezeigt. Eine schwache Ueberstreuung hat auf reichem Boden eine merkliche, aber nur kurz dauernde Wirkung gehabt, auf armem Boden gar keine.

Von der natürlichen Düngung aber, welche das Seewasser gewiß auch vermittelst seines Salzes giebt, verspürt man an dem Meerufer eine beträchtliche Wirkung und die salzigen Marschen werden besonders als Viehweide vor anderen geschätzt. Das darauf gewachsene Gras wird sowohl als Weide, wie als Heu, von allem Vieh begierig gefressen und ist ihm besonders gedeihlich. Das Salz wird übrigens, selbst am Gestade des Meeres, schnell wieder aus dem Boden herausgewaschen, indem man bei der Untersuchung eines solchen Bodens kaum eine Spur von Salz angetroffen hat.

Sinclair im Nachtrag hebt die Vortheile des Kochsalzes als Düngung hervor, wenn mit Vorsicht gebraucht und in nicht zu großer Menge angewendet. Die Pflanzen werden dadurch aufgeregt, in derselben Zeit eine größere Menge von Nahrungsstoffen aufzunehmen und der Umlauf und die Absonderung ihrer Stoffe

befördert. Bei der Brachbearbeitung dient das Salz, wenn es in der Menge von 30—40 B. ausgestreut wird, zur Zerstörung des Wurzelwerks und der Insecten und zugleich zur Zerkrümelung der harten, zusammen klebenden, die Pflugarbeit hindernden Schollen. Das Ausstreuen soll im Herbste und zwar etwas vor dem Unterackern geschehen. Auch nach der Aussaat wendet man's mit Vortheil an. Bei Gerste und Kartoffel hat es sich entschieden günstig erwiesen und zwar in der Menge von 16 B. pro Acre. In geringer Menge beschleunigt es den Gährungsproceß, während es in größerer Menge ihn hindert; daher sei es vortheilhaft, Salz unter den Hofdünger zu mischen. Die Salzabfälle der Fischereien würden mit Vortheil in der Menge einer Tonne, zu 1 Sch. Werth, angewendet.

Heideplaggenhaufen mit Salz vermischt haben den Ertrag gesteigert, das Salz hat sich bewährt als Mittel gegen Brand, zur Vertreibung schädlicher Insecten, zur Vegetation der Oelsaaten, — 3 Busch. pro Acre mit dem Samen ausgestreut, vorzüglich aber auf Wiesen- und Weideland — 6 Busch. pro Acre. Eine vortreffliche Mischung für Wiesen sei 16 Busch. Salz und 20 Fuhren guter Erde, dieses 2 oder 3 mal überworfen und im Frühjahr oder Herbst ausgestreut.

Burger I. 135 erwähnt der Wirkung der kohlensauern Kalkerde, des Pfannensteins und der Salinenabfälle, der salzsauern Bittererde und ähnlicher Salze. Das Kochsalz selbst dünge gut, als Ueberstreu, vermöge aber nicht, wie man geglaubt, für sich allein dem Zwecke zu entsprechen.

v. Schwerz, Pract. Ackerb. Wenn man von Dungmitteln spricht, so kann von dem Kochsalze keine Rede sein. Theils ist es zu theuer, theils seine Anwendung nur gewagt, in kleinen Quantitäten fruchtlos, in großen nachheilig. Auf reichem Grasboden bringt es einigen Vortheil, aber keinen auf schlechten Wiesen.

Mehr Nutzen bringen die Salinen-Abfälle. — Pfannenstein, Pfannenschlamm und Dornstein. Da sie die Haupt-, vielleicht einzige Kraft von den beigemengten vielen Gypstheilen erhalten, so gilt großentheils das von ihrer Anwendung und Wirkung, was vom Gyps gesagt wurde. Man braucht so viele Scheffel pro Mg., als man Roggen aussäen würde.

Salinenabfall und Asche im Gemisch sind besonders günstig für Pferdebohnen, wahrscheinlich auch ein Mittel gegen den Rost. Man braucht 4 Scheffel, wo man 6 Sch. Bohnen hingesäet hat.

Geyer 27. Man rühmt von dem Kochsalz, daß es die Gesundheit und das Wachsthum der meisten Pflanzen fördere, daß es als Nahrung in die Pflanzen übergehe, daß es den Boden feucht halte, Unkraut und Würmer zerstöre u. s. w. Man hat sonst geglaubt, daß es, in großer Menge angewendet, den Pflanzen schädlich sei. Die neueren Erfahrungen haben dieses bestätigt, haben aber auch gezeigt, daß dasselbe in kleiner Menge, und besonders mit dem Samen untergebracht das Wachsthum vieler Pflanzen fördert. Freilich wird die Salzdüngung nur bei geringen Salzpreisen Gewinn bringen. Das Kochsalz ist auch zum Theil das Wirksame in dem Dorn- und Pfannenstein der Salinen, sowie in der Asche, die unter den Siedpfannen gewonnen wird und welche meist Kochsalz enthalten, weil die letzteren oft rinnen. Im ersteren wirkt aber auch der Gyps.

Man giebt in der Regel gleiches Maß mit dem Samen.

Koppe II. 118 erwähnt nur der vitriolhaltigen Substanzen wegen ihrer guten Wirkungen.

v. Pabst I. 239 hält das Kochsalz besonders für Gras, Flachs, Hopfen, Bohnen wirksam, gedenkt auch seiner Eigenschaft, den Boden feucht zu halten und daß selbst der Frost nach dieser Düngung nicht so leicht schaden soll. Er hält das

zeitweise Bestreuen des Mistes (Compostes) für die beste Methode dieser Düngung und empfiehlt 60—70 Pfund.

Sprengel 439. Kochsalz hat auf manchen Bodenarten ausgezeichnete Wirkung; gelangt aber auch mit dem Regenwasser und dem Mist, freilich in nur geringen Mengen, in den Boden. Seine Wirkung ist nicht sehr in die Augen fallend, aber die Futterpflanzen werden darnach um so besser fürs Vieh, was die Hauptsache ist. Leicht löslich, verschwindet es bald im Boden; nur wenn es lange im Boden bleibt, zersetzt es sich mit dem kohlensauren Kalk zu kohlensaurem Natron und Chlorcalcium, welche Salze aber bald wieder durch die Humussäure zersetzt würden, worauf das Chlor sich auf einen anderen Körper werfen müsse. Es lohnte sich, beiläufig bemerkt, wohl der Mühe, eine Reihe von Versuchen über den im Boden stattfindenden öfteren Austausch der Säuren, Basen und Salzbilder anzustellen. — Das Kochsalz wird direct aufgenommen, in den Pflanzen aber zerlegt und das Chlor ausgedunstet. Gegen Krankheiten schütze es die Pflanzen nicht, wohl aber erhielten Kartoffeln, Kohl u. s. w. besseren Geschmack darnach. Sein Einfluß auf die Güte des Futters sei am größten und das Vieh, was auf manchen Weidestellen nicht fresse, suche diese auf, wenn sie mit Kochsalz gedüngt wurden. Gegen das Ungeziefer helfe es wohl nicht, weil in zu geringer Menge angewendet. Daß manche Pflanzen nur nach Kochsalzdüngung gut gedeihen, könne er bestätigen (Flachs, Raps, Hopfen, Klee, Erbsen, Bohnen, Rüben, Kartoffeln), weil sie eben Natron brauchten. Daß es gegen die Kälte schütze, wolle er nicht bestreiten.

Die anzuwendenden Mengen ließen sich nicht gut bestimmen; thoniger Boden vertrage und erfordere mehr als sandiger. Schübler habe für Gerste auf lehmigem Boden 80 Pfd. als die richtige Menge gefunden, nicht mehr und nicht weniger. 60—70 Pfd. dauerten in der Wirkung mehrere Jahre, später reiche man mit 40—50 Pfd. aus, weil immer etwas im Boden zurückbleibe; in England habe man früher viel mehr gegeben. Am besten streue man es zeitig im Frühjahr, damit es sich durch den Regen gut vertheile. Seesalz sei vorzüglich zu Lein, es enthalte viele Salze vereinigt, die alle für sich gut düngten, man dürfe aber nicht mehr als 70—80 Pfd. geben; da es viel Feuchtigkeit anziehe, so dünge es sehr gut auf trocknen Bodenarten.

Boussingault II. 119 giebt an, daß Lecoq Kochsalz in Gaben von 150—300 Kil. auf den Hect. für Gerste, Weizen, Luzerne und Lein sehr förderlich gefunden habe; nach Dombasle war es in gleicher Menge ohne Erfolg, Puvis erhielt negative Resultate.

Hlubeck, Statik 425 giebt eine Uebersicht über die verschiedenen Ansichten hinsichtlich der Kochsalzdüngung, welche der Engländer Brownrigg zuerst empfohlen habe (1748) [was jedoch unrichtig ist D. H.]; nach Parkes, Darvin, Hollingshard, Cartwrigh u. A. wirke das Kochsalz als Reizmitttel, als Schutz- und Vertilgungsmittel gegen Insecten und Würmer, als Vertilgungsmittel gegen manche Unkräuter, als Schutzmittel gegen Brand und Rost, als Leiter der Bodenelectricität, durch Anziehung der Feuchtigkeit und mit dieser der Kohlensäure aus der Luft.

In England wende man auf Aeckern 10—25 Busch., in Gärten 8 Loth pro 3 □′ an und bei Obstbäumen besprenge man den aufgerissenen Boden damit; in Sachsen wendete man 50 Pfd. pro sächs. Mg. an und nach Schübler sei es am besten, wenn das Kochsalz 0.004 % der Erde betrage, was 25 Pfd. pro w. Mg. mache. —

Nobis II. 82 nach Sprengel.

Hamm I. 365 bemerkt zunächst, daß Salz im Uebermaß die Pflanzen tödte,

in kleinen Mengen aber anerkannt nützlich wirke, besonders auf Wiesen. Salzlösung befördere, auf die Blätter gebracht, das Wachsthum sehr merklich; wenn aber trocknes Wetter eintrete, so wirke es ätzend auf dieselben und ebenso wenn es krystallinisch aus dem Boden wieder zu Tage trete. Am besten sei also das Begießen mit Salzwasser bei feuchten Wetter oder das Mischen mit dem Stallmist. Besonders schade es den Keimen, dürfe also nicht mit der Saat gegeben werden, sondern erst nachdem die Pflanzen aufgegangen sind; auf undurchlassendem Grund dürfe man nur selten, auf durchlassendem müsse man salzen, auf feuchten Wiesen im Frühjahr, auf trocknen nur bei Regen.

Hülsenfrüchte vertrügen aber das Salz nicht, weshalb man in der Fruchtfolge bei Salzdüngung diese ausschließen müsse. Bei Mangel an Kalk und Thon wirke das Salz nicht, ebenso auf trocknem, sandigem, kalklosem und allzu gebundenem Erdreich. — Auf Thonboden, welcher oft gekalkt und auf kalkhaltigem Lehm wirke es am besten, da der Kalk die allmähliche Umwandlung in kohlensaures Natron ermögliche. Das Salz werde im Boden zerlegt unter der vereinigten Wirkung der Capillarität und der Kohlensäure der Luft; — wo also Feuchtigkeit, Capillarität, Luft und kohlensaurer Kalk zusammen wirkten, sei die Salzdüngung so gut, als habe man kohlensaures Natron oder frische Asche dem Boden gegeben. Zusatz von Kalk verbessere die Wirkung für kalklosen Boden. 2 Th. Kalk auf 1 Th. Salz; 500 Pfd. solcher Mischung genügte pro Mg. Gebe man Salz zum Mist, so genügten 2—3 Pfund auf 1 Cubicfuß Mist, gut sei auch die Zuthat zur Jauche.

Lecoq wandte 75 Pfd. für Luzerne, 125 Pfd. für Weizen und Lein und 150 Pfd. für Gerste und Kartoffel an; Fauchet hält aber diese Mengen für zu gering. Nach ihm erhöhten 100—250 Pfd. den Ertrag, 200 Pfd. geben den höchsten Ertrag; 200—250 Pfd. wirkten am günstigsten auf das Stroh, 150—200 am besten auf die Körner; über 200 Pfd. entwickelt es mehr Stroh und giebt leicht Lagerfrucht; auch flüssig wirkt es gut, am besten in einer Menge von 250 Pfd. —

Stöckhardt II. 80 erwähnt, daß die Angaben über das Kochsalz bis jetzt noch zu ungenügend und unzuverlässig sind und daß das Regenwasser wohl meistens so viel Kochsalz, als nothwendig sei, zu liefern scheine. So viel sei aber sicher, daß man große Quantitäten nicht anwenden dürfe und besser das Salz als Ueberdüngung, wie zur Saat gäbe, da es den Keimen schädlich sei. Bei Getreide soll es die Halmbildung fördern und in England gegen das Lagern angewendet werden. Auf Grasland wirke es vorzüglich in Verbindung mit stickstoffhaltigen Dungmitteln. Für feuchte Lage und Clima passe es besser, für trockene Lagen gar nicht; hier schadeten oft 40—50 Pfd. schon, während 150—200 Pfd. auf nassem Boden ohne Nachtheil seien. Je mehr Humus im Boden, um so besser. Nützlich sei die Mischung mit Rapsmehl und Kalk. Auch eine solche von 3 Th. gebranntem Kalk und 1 Th. Kochsalz sei mit Erfolg auf Runkeln angewendet worden.

Birnbaum II. 392. Das Kochsalz wirkt direct nährend, durch seine im Boden bewirkten Umwandlungen ähnlich den Salpeter- und Ammoniaksalzen und physikalisch günstig auf den Boden. Nur dadurch daß bei der Wirkung auf die Phosphorsalze der dabei gebildete Chlorkalk und die Chlormagnesia der Vegetation minder zuträglich seien, stände es jenen Salzen nach, dagegen finde diese Umbildung nur allmählich statt und könne sich, wie v. Liebig zeigte, seine Wirkung aufs Neue bethätigen, weshalb es nachhaltiger sei. Im Sommer wirke es hygroscopisch; vor Winter gestreut, mache es die Krume poröser. Endlich wirke es zersetzend auf die humösen Reste, gegen Ungezieser und zerstöre manche Unkräuter.

Auf die Culturpflanzen wirke es ungleich, nach Erfahrung absolut schädlich

auf die Wicken und den Buchweizen, am besten auf Gräser, wenig auf Blattgewächse.

Hinsichtlich der anzuwendenden Mengen können nur Versuche entscheiden und haben sich für einzelne Bodenarten bestimmte, ohne Gefahr nicht zu überschreitende Grenzen herausgestellt. Am vortheilhaftesten wirke es auf feuchte Wiesen, sowohl hinsichtlich der Menge, als Güte des Futters.

Bei Getreide wirke es gleich günstig auf Stroh, wie auf Körner, außerdem gut auf Raps, Hopfen, Futterrüben und Zwiebeln, am günstigsten aber immer als Zugabe zu anderem Dünger, besonders Mist, Jauche, Knochenmehl u. s. w.

Mulder III. 100. Ueber die Nützlichkeit des Kochsalzes als Dungmittel ist jetzt kein Zweifel mehr, wenn es schon Pflanzen giebt, die es nicht vertragen, wie Wicken, weißer Senf. Körnergewächse nehmen es in ansehnlicher Menge auf, die Leguminosen vertragen es weniger gut. Luzerne, Lein, Weizen, Gerste, Kartoffeln geben nach Lecoq u. A. höheren Ertrag darnach.

Nach Girardin könne man nicht vorsichtig genug damit sein und sei Feuchtigkeit, Thon, Kalk und Humus Bedingung zu seiner Wirkung, ohne diese Bestandtheile das Salz nachtheilig. Er räth daher die vorgängige Mischung mit Kalk und Mergel.

Nach E. Wolff hatte Gerste nur Vortheil bei 600 Kil. Salz pro Hectare, am besten bei 1180 und noch gut bis 1800 Kil., darüber nur Nachtheil, Hafer den höchsten Vortheil bei 1150 Kil., Buchweizen schnell Nachtheil; auf humusarmem Boden war es immer nachtheilig, Blattfrüchte vertragen es nicht.

Becquerel fand es nachtheilig beim Keimen, weil es die Umsetzung des Amylums hindert, wie ja überhaupt jeder Umsetzung sich widersetzt; nach dem Keimen unterstützt es das Wachsthum der jugendlichen Pflanze; auf durchlassendem Grunde könne man es für jedes Gewächs anwenden. —

M. hält dafür, daß das Kochsalz mit kohlensaurem Kalk im Boden wechsle und kohlensaures Natron und Chlorcalcium bilde, welches aus dem zeolithischen Theil der Krume Chlorammonium ausstoße, während der Kalk die Stelle von Ammoniak in der festen Verbindung einnehme. Wenn also viel Ammoniak im zeolithischen Theil gebunden ist, wird es durch Kochsalz mehr oder weniger frei, in Bewegung gebracht, verfügbar. Kochsalz wirkt also in diesem Falle wie Ammoniaksalze oder Nitrate; wo Ammoniak im Boden fehlt, wirkt es also auch nicht nützlich. Endlich bewirkt Kochsalz, daß die Bodenarten arm an Ammoniak werden; wiederholt angewendet, ist es also schädlich und immer verlangt es viel Ammoniak-Düngung; auch kann das gebildete kohlensaure Natron direct aufgenommen werden. — Auch stößt es andere Basen, Kalk, Magnesia, Kali aus dem zeolitischen Theil aus und löst schwerlösliche Salze, wie Phosphate, wirkt also günstig auf das erste Gewächs und erheischt spätere Nachdüngung. Seine Wirkung ist durch die Beschaffenheit des Bodens bedingt und kann es daher weder schädlich, noch nützlich genannt werden für kein Gewächs, sei der Boden trocken oder feucht.

Reuning giebt im Amtsblatt 1860 S. 19 folgende Angaben:

1) Das Kochsalz hat unter günstigen Umständen nur dem Guano nachgestanden, ist bei Runkeln, Kartoffeln, Klee günstig gewesen; 2) nur im Boden, nicht beim Aufstreuen wirkte es gut; 3) das richtige Maß ist nicht zu überschreiten; in Chemnitz bei Rüben fiel der Ertrag bei mehr als 3 Ctr., bei Kartoffeln bei über 4½ Ctr., in Möckern bei Roggen bei über 9 Ctr. (bei 6 Ctr. höchster Ertrag), in Tharand war 1—2 Ctr. am besten, anderwärts war bei Halmfrüchten größeres

Quantum nicht schädlich; 4) das Salz wirkt ätzend auf den Samen und die Keime; 5) Bestimmtes über Boden u. s. w. läßt sich noch nicht angeben.

Peters, (Chem. Ackersmann 1861 S. 19) betrachtet das Kochsalz als directes Nährmittel für unwesentlich, außer bei Rüben; es wirkt hindernd auf das Keimen. Pflanzen, in Boden, mit Kochsalzlösung getränkt, gepflanzt, verdunsten weniger Wasser. Bei Kartoffeln schadet das Kochsalz in Berührung mit den Wurzeln und hindert die Bildung von Stärkemehl, auch ist es hinderlich der Zuckerbildung bei Rüben. Es wirkt der Absorptionskraft des Bodens entgegen und lösend auf die absorbirten Stoffe, also macht es mehr mineralische Stoffe für die Pflanzen disponibel.

Nach Weckherlin kommt man in England mehr und mehr von der Kochsalzdüngung im Großen zurück, wogegen aber in Wilda's Centralblatt 1861 S. 438 nach englischen Angaben mitgetheilt wird, daß das Kochsalz Grasland vom Unkraut reinigt, die Krume mürber macht und vor Winter auf die rauhe Furche gegeben unter Mitwirkung des Frostes das Feld wunderbar gut zubereite. Darnach gesäete Rüben geben ausgezeichneten Ertrag. — Angewendete Menge 8—9 Ctr. pro Mg.

§. 66.
Vom Compost.

Thaer, Rat. Landw. II. S. 229 bespricht die verschiedenen Methoden der Anlegung von Composthaufen, resp. der Bereitung von Mengedünger zum Zwecke der Benutzung aller Arten von Abfällen, strohigen Mistes u. dgl. Materialien als:

1) Die Methode, solche Materialien auf dem Boden der Miststätte auszubreiten, die einzelnen Mistlagen damit zu bedecken und die ganze Masse, nachdem sie zergangen, auf größere Haufen zu werfen, welche oftmals umgestochen, auch wohl mit ätzendem Kalk zersetzt werden.
2) Die Methode regulärer Schichtung der einzelnen Materialien zu besondern Haufen, wobei zu unterst gute Erde oder Rasen, dann Mist, je frischer, je besser, wieder Rasen oder Erde und dann abwechselnd alle Materialien mit Mistlagen aufgeschichtet kommen; auch hier thut Aetzkalk gute Wirkung, welcher aber nicht mit dem Mist in Berührung kommen darf, sondern entweder zwischen Erde oder die schwerst zersetzbaren Materialien gestreut werden muß. Der untere Rand muß hervorstehen und so oft er mit der abfließenden Jauche genugsam durchdrungen ist, auf den Haufen geworfen werden. Nach vollendeter Gährung ist der Haufen so umzusetzen, daß das Unterste zu oberst, das Aeußere nach Innen kommt und umgekehrt; zweckmäßig wird der neue Haufen schmal, lang und dachförmig angelegt, damit die Luft besser durchdringe, was wichtig, weil ohne Zweifel Salpeterbildung hier vor sich geht. Oefteres Umstechen begünstigt diese.
3) Alle Materialien werden rund um den Platz, auf welchem der Haufen zu stehen kommt, in je für sich getrennten Haufen aufgeschichtet und dann nach vollendeter Unterlage zu gleicher Zeit durch anzustellende Arbeiter aufgeworfen, wodurch die innigste Mengung erzielt wird.

Thaer erklärt sich übrigens dagegen, allen Mist auf diese Art zu präpariren, weil zu viel Arbeit erfordernd und den Nachtheil mit sich bringend, daß derselbe erst übers Jahr zur Anwendung kommen könne, was zumal bei neu einzurichtenden, noch nicht in richtiger Dungkraft stehenden Wirthschaften nicht thunlich sei. Habe man aber schon einigen Ueberfluß an Mist, dann sei die Compostbereitung um so rathsamer, weil man sich dadurch einen großen Schatz bereiten könne und sicherer

Ernten sich vergewissere. Die Wirkung sei am größten, wenn der Compost als Ueberstreu entweder auf die Saatfurche oder die schon aufgelaufene Saat gestreut würde und zumal für ausgewinterte Saaten der Erfolg oft überraschend.

Besondere Recepte über die Compostbereitung und gar mit Angabe von Maß und Gewicht jedes anzuwendenden Materials verwirft er als Pedanterie; es gäbe nur eine Regel, die heißt;

Nimm Alles, was du von vegetabilischer, animalischer und angemessener mineralischer Substanz erhalten kannst, mische es durch einander, setze etwas ätzenden Kalk zu und Erde so viel, als zur Aufbewahrung der sich entwickelnden Stoffe nöthig ist, laß es in Gährung kommen und stich es darnach öfters um, bis es sich zu einer gleichartigen Masse vereinigt hat.

Sinclair 279 hält den Compost für allgemein anerkannten vortrefflichen Dünger.

Der vielen Arbeit wegen empfiehlt er möglichst die Verwendung der Pferde bei der Arbeit und die Anlage der Haufen auf oder an dem Felde, wozu er bestimmt ist.

Er giebt als Verhältniß für jede Cubicyarde Erde 2 Busch. Kalk an und empfiehlt die Vorgewende dazu zu benutzen, resp. abzutragen. Hinsichtlich der Mischung von Torf mit Mist, rechnet er eine Tonne Mist auf 3 Tonnen Torf.

Er empfiehlt den Compost vorzüglich zu Grasland, Moorland, Sand- und Torfgründe, bei letzteren mit Rücksicht auf passende Erdmischung.

v. Schwerz, Pract. Ackerbau 189. Der Compost gewährt den Vortheil, das allzu Kräftige zu vertheilen, das zu Flüssige zu verdicken, das schwer Verwesende aufzulösen, das schnell sich Verflüchtigende anzuhalten u. s. w. Daraus entsteht ein Gemisch, welches der Vegetation vortheilhafter werden kann, als wenn man jede der gemischten Substanzen für sich allein verbraucht hätte. Nur darf man nicht suchen, das Gute durch einen Zusatz von etwas Schlechtem vermehren zu wollen. Vermehrt wird allerdings die Masse, aber vermindert die Masse der Kraft. — Wahr ist es, daß die Engländer und während einer gewissen Zeit die Anglomanie einiger Deutschen, unter welche zu gehören der Verfasser dieser Schrift früher die Ehre hatte, den Werth des Compostes übertrieben und aus einer Beihülfe die Hauptsache gemacht haben; allein vor und nach ist man selbst in England wieder auf den Mittelweg zurückgekommen. So unsinnig es wäre, allen Mist in Compost zu verwandeln, so sollte doch kein Landwirth sein, der nicht alljährlich einen oder mehrere Haufen davon anlegte; wäre es auch nur, um so manches zum Dunge zu benutzen, was ohne eine solche Vorrichtung verloren gehen oder von wenig Werth sein würde.

v. Schw. beschreibt ausführlichst die in Hohenheim befolgte Methode der Compostbereitung. Der Compost paßt vorzüglich nur für Wiesen. — Er giebt keineswegs einen billigeren Dünger als Stallmist, sondern ist vielmehr, Alles gerechnet, theurer wie dieser.

Koppe II. 100 ist sehr für die Bereitung von Compost, aber daß man allen Viehdünger zu Compost mache, ist gewiß unvortheilhaft. Alle günstigen Wirkungen durch die Gährung im Boden gehen dadurch verloren, und der Verlust kann schwerlich durch die hinzugefahrene Mischungserde ersetzt werden, die übrigens durch ihr Anfahren nicht geringe Kosten verursacht. Alle Früchte würden wohl nach solchem Compostdünger gleichmäßiger und besser gerathen, allein wie es mit dem ganzen Düngerzustand einer Wirthschaft, in welcher Alles zu Compost gemacht wird, nach einer Reihe von Jahren aussieht, ist eine andere Frage, deren Beantwortung nur von der Zeit erwartet werden kann.

Block I. 233. Einen guten Compost geben:

4 Fuder Schlammerde oder Erde von Grabenrändern u. dgl.;
1 Fuder ausgelaugte Asche, Seifensiederasche oder solche aus Pottaschesiedereien;
1 Fuder menschliche Excremente;
1 Fuder gebrannter Kalk, sämmtliche Fuhren zu 30 Cubicfuß.

Durch den Kalk vergrößert solcher Haufen sein Volumen um 30—50 %. Die Masse ist hinreichend, um 2—3 Jahre 3 Mg. Ackerland oder Wiesenland zu befruchten, nur oberflächliche Ausbreitung vorausgesetzt.

1 C.F. Asche ist genug, um 6—7 C.F. Schlamm oder sonstiger Erde zu zersetzen, wenn diese nicht über 30 % Feuchtigkeit haben. Ist der Kalk nicht theuer, so nimmt man wohl auch die doppelte Menge, 2 Fuder Kalk und 2 Fuder Asche zu obiger Mischung. Aber auch minder kräftige Dungmittel geben guten Compost, nur braucht man dann 10—15 Fuhren à 30 C.F.

Die beste Anwendung ist auf Wiesen und Grasplätze, wo möglich schon im Herbst, zu Getreidefrüchten die oberflächliche Ausstreu zur Saat, auf Aecker immer am besten im zeitigen Frühjahr. Das Ueberdüngen junger Saaten habe ich nie vortheilhaft gefunden.

v. Pabst I. 242 betont nicht nur die Verbesserung des Düngerzustandes einer Wirthschaft durch den Compost, sondern auch die dadurch mögliche Verbesserung der mechanischen Beschaffenheit des Bodens; der stark erdhaltige eigne sich z. B. vorzugsweise für den leichten, allzu thätigen Boden; von recht gutem Compost dürfe man nicht zu viel, von erdigem könne man zwei und dreimal so viel anwenden. Man pflüge immer nur flach unter.

Sprengel 474 warnt davor, bei der Compostbereitung solche Körper mit einander in Berührung zu bringen, welche nachtheilig auf einander einwirken können; man solle vielmehr mit Sorgfalt nur solche wählen, welche sich verbessern. Es gehört schon genaue Kenntniß der einzelnen Materialien dazu, um sie gerade so zu mischen, daß der beste Compost daraus entsteht. Man darf also nichts dem Zufall überlassen, sondern muß Alles nach richtigen Principien mischen, was mit Rücksicht auf den Boden, wozu man ihn anwenden will, nur mit Hülfe der Chemie geschehen kann. Nützlich ist aber rationelle Compostbereitung immer.

Die Hauptvortheile sind, daß

1) die in inniger Berührung liegenden Stoffe zu solchen Verbindungen sich umwandeln, wie sie den Pflanzen gerade zusagen;
2) daß wenig werthlose Dungstoffe bald zu sehr kräftigen werden, so daß der gebrauchte und dem Felde zeitweise entzogene Mist reichlich sich wieder ersetzt.
3) Mist und Harn verlieren keine nützlichen Gase (Ammoniak).
4) Das Unkraut im Mist keimt im Composthaufen und wird so unschädlich.
5) Nachtheilige Eisenverbindungen werden zersetzt und unschädlich.
6) Es entsteht auf Compost niemals Lagergetreide, weil alle Stoffe in richtiger Form da sind und so, wie die Pflanzen sie brauchen.
7) Kränkelnde Saaten lassen sich dadurch rasch aufhelfen.

Im Uebrigen giebt er sehr specielle Vorschriften über die Bereitung und rechnet 2000 bis 20000 Pfd. als die anzuwendenden Mengen, je nach Güte, selten aber wirkten 100 Pfd. so lang wie 1000 Pfd. Mist, weil er alle Stoffe in rascher übergangsfähigem Zustand erhält; er verzinst sich also rascher als Mist und das ist sein größtes Lob.

Nobis II. genau wie Sprengel.

Schlipf I. 155 will die Compostbereitung so weit ausgedehnt wissen, daß dadurch die Reinlichkeit in Stall und Hof und Haus befördert, Alles benutzt und

der Geldbeutel nicht zu sehr belastet wird. Nicht selten sei es, daß ohne Viehstand so viel Compost bereitet werden könne, als der Anbau der nöthigsten Lebensbedürfnisse an Dungstoffen erfordere. Im Allgemeinen überwögen die Vortheile die Kosten bei weitem, zumal man dadurch Gelegenheit zu Beschäftigung der Leute und Gespanne in arbeitslosen Zeiten habe. Des vielen Unkrauts wegen dürfe man ihn nicht vor 2 oder 3 Jahren auf Ackerland bringen. Er rechnet von kräftigem Compost 15—20 Karren voll auf den Mg.

Hamm I. 522. Compost bereiten heißt verschiedenartige Substanzen derart zusammen mischen, daß dadurch die Mängel der einen durch die guten Eigenschaften der anderen ausgeglichen werden, so daß dergestalt die Masse völlig geeignet wird für die Düngung des Bodens, für welche man sie bestimmt hat. — Er giebt nun specielle Vorschriften für einzelne Bodenarten und warnt dabei besonders vor der Anwendung von Kalk zu leicht sich zersetzenden, empfiehlt ihn aber als Zusatz zu schwer zersetzlichen Substanzen. Compost eignet sich vorzüglich zu Wiesen, Rothklee, Luzerne und Obstbäumen, gut vergohren auch für Ackerland; besser giebt man aber diesem den Mist, den Wiesen den Compost. Vorgängige Berechnung der Kosten ist aber immer nothwendig, da er theurer wie Mist und doch nicht so wirksam ist. Er paßt daher gut für arme Landstriche und in Wirthschaften mit geringen Viehständen.

Stöckhardt II. 117 bespricht die große Sorgsamkeit der Belgier in Bereitung von Compost und scheidet alsdann die dazu sich eignenden Materialien in erdige, vegetabilische, thierische und anderweitige flüssige Abfälle, worauf er zu den Grundsätzen der Compostbereitung übergeht.

1) Soll der Komposthaufen eine Düngersparkasse darstellen, in welcher Alles aufgehoben wird, was sich dazu eignet und das rohe Dungmaterial gar und verdaulich, d. h. mürbe und löslich für die Pflanze gemacht werden soll; ferner sollen verdünnte Flüssigkeiten kostenlos dadurch soweit concentrirt werden, daß sich ihr Transport auf das Feld lohnt, indem die wäßrigen Theile verdunsten, das Düngende zurückbleibt.
2) Soll die Gährung erregt und befördert werden, so sind Gährungserreger, gährungsfähige Substanzen, hinlängliche Wärme und Feuchtigkeit nothwendig, worüber er ausführlich spricht.
3) In welchem Verhältniß und in welcher Art und Weise die Materialien gemischt werden sollen, lasse sich im Allgemeinen nicht angeben, nur sei so viel sicher, daß der Landwirth dahin streben müsse, den Compost, schon wegen der Transportkosten, so concentrirt als möglich zu machen. Auch er spricht ausführlich über den Kalk, welcher zu rechter Zeit sehr viel nutzen, sonst aber sehr viel schaden kann. Im Compósthaufen wird nichts erzeugt und kommt nichts dazu.
4) Die mechanische Manipulation müsse der Landwirth an seinem practischen Gefühl besser beurtheilen können, wie er.

Schulz-Fleeth 312. Die Vortheile des Compostdüngers sind:

1) Kann man bei Anwendung von humoser oder lehmiger Erde die Zersetzung des Mistes weiter wie gewöhnlich fortschreiten lassen, weil die freigewordenen Zersetzungsproducte durch die Erde zurückgehalten werden und 2) ist die gleichmäßige Vertheilung leichter zu erreichen. Deshalb eignet sich der Compost so sehr für den leichten Boden, besonders den Sandboden, welcher sehr aufgeschlossenen Dünger, kurz vor der Saat verlangt, was der Mist nicht bietet. Zu merken ist aber, daß der Compostdünger verdünnter ist, 1 Fuder Mist und 1 Fuder Erde geben 2 Fuder, in welchen aber nur so viel Dungstoff, als in 1 Fuder reinem Mist enthalten ist (?). Darnach ist die Quantität zu bemessen.

Die Anwendung von Kalk und Mergel ist nicht unbedingt zu empfehlen, da man noch nicht weiß, in wie weit Salpeterbildung stattfindet.

Birnbaum II. 403 nennt die Compostbereitung, soweit sie der Wegräumung der sonst lästigen Abfälle und des in den Hofräumen und Wegen sich sammelnden Kehrichts und Koths dient, eine gebotene, darüber hinaus müsse dem Ermessen des Wirthschafters die weitere Benutzung von Compost anheimgestellt bleiben, zumal dadurch die durch die Eigenthümlichkeiten der einzelnen Dungstoffe beabsichtigten Wirkungen nicht erreicht werden könnten.

Compost eigne sich für jeden Boden und jede Pflanze, habe keine hervorragenden Eigenschaften mehr, wohl aber höchste Löslichkeit seiner Bestandtheile — er empfiehlt ihn besonders für Kartoffeln, welche darin ihr Wurzelnetz sehr gern ausbreiten, für Futterfelder, Gemüse, schwache Saaten, Obstbäume, Weinberge, entlegene oder schwer zugängliche Felder, weil concentrirt und den Pflanzen alle Bestandtheile in richtiger Form liefernd.

Ueber die Vortheilhaftigkeit dieser Art von Düngung hat die Buchführung zu entscheiden.

v. Rosenberg-Lipinsky II. 440, wie Stöckhardt Zweck, Bedeutung und Anderes gebend, betont die Nothwendigkeit der Anlage und nennt dann die Composthaufen wahre Salpeterplantagen, welche die bereits löslichen und verwendbaren Nährstoffe in concentrirter Form den Pflanzen darbieten und alle zur normalen Pflanzenentwicklung nothwendigen Stoffe enthalten.

Er verbreitet sich sodann weitläufig über die Anlage der Composthaufen, auch hier hauptsächlich Stöckhardt folgend, und empfiehlt schließlich die Mischung mit Guano, Knochenmehl und dgl., wodurch sich die Dungstoffe gegenseitig unterstützten und jene sich besser vertheilen ließen.

§. 67.
Vom Moder und Torf.

Thaer, Engl. Landw. I. 163. Der Moder ist als ein sehr wohlthätiger und lange dauernder Dünger zwar allgemein anerkannt, aber doch ist die Wirkung nicht allemal gleich groß und augenscheinlich der, welcher sich durch Ebbe und Fluth an den Seeufern auf niedrigen Gründen abgesetzt, ist der wirksamste, der aus Teichen und Gräben aber oft wenig wirksam.

Thaer schreibt bei den von ihm angewendeten Arten die Ursache der völligen Verkohlung zu, welche, da alle anderen Theile ausgewaschen sind, völlig unlöslich geworden; vielleicht enthalte er auch eine schädliche Säure. Er empfiehlt die Vermischung mit Kalk und Stallmist und seine Anwendung als Ueberdüngung.

Rat. Landw. II. 259 beschreibt Thaer die Moderdüngung ausführlicher. Wie groß auch die Beschwerlichkeiten der Ausfuhr seien, so solle man doch, wo man eine Modergrube habe, die Kosten nicht scheuen, selbst wenn man ihn aus dem Wasser herausholen oder dieses erst ableiten müsse. Nur der trockne darf gleich auf den Acker gefahren werden; völlig zergangener Moder wird in kleinen, noch theilweise unzersetzter in großen Haufen zur Gährung gebracht und mit gebranntem Kalk, Asche oder auch frischem Stallmist zersetzt. Zu schneller Wirkung muß er mit Mist oder Alkalien und alkalischen Erden zersetzt werden, wodurch er auflöslich — lebendig wird. Milder Moder kann gleich untergepflügt werden, was aber flach und mit tüchtigen Eggen zu geschehen hat. Die Verbindung des Mergels, besonders des kalkreichen, des gebrannten Kalks, oder einer Mistdüngung mit der Mo-

derung hat immer den auffallendsten Effect gezeigt. Die Mistdüngung braucht nur schwach zu sein. Ohne Mist wirkt der Moder oft bei der ersten und selbst der zweiten Frucht gar nicht und hatte der Moder noch Säure, sogar nachtheilig. Vom dritten Jahre an zeigt sich die Wirkung und dann um so nachhaltiger.

Stark ist die Düngung mit 16 C.F. Moder auf eine Quadratruthe — 180 Ladungen pro Morgen, schwach anderwärts mit 20 Ladungen; dort wird 1 Zoll hoch, hier 1 — 2 Linien hoch gefahren. Die Stärke richtet sich nach der Menge des Humus und der Beimischung der Grunderden; entsprechen diese dem Boden, so kann auch geringerer Humusgehalt doch gute Wirkung thun. Bei viel Kieselerde muß sehr stark aufgefahren werden. Nach einer chemischen Untersuchung würde man die Quantität der Auffuhr ungefähr so zu bestimmen haben, daß auf jeden Quadratfuß, der bei einer sechszölligen Tiefe, also zum halben Cubicfuß gerechnet, beinahe 50 Pfd. wiegt, doch mindestens 1 Pfd. reiner Humus kommen müsse, folglich, wenn der Moder nur 10 % Humus hat, 10 Pfund, welches auf 1 Morg. 259,000 Pfd. betrüge, folglich, die Ladung zu 1000 Pfd. angenommen, 162 Ladungen auf den Morgen. Mit steigendem Humusgehalt bedarf es um so weniger. Je mehr Humus, um so leichter ist der Moder und muß man deshalb die Ladung nach dem Gewicht bestimmen. — Innigste Mengung des Moders mit dem Humus ist nothwendig.

Burger I. 165 verspricht sich von dem Ueberstreuen des Moders und Torfs über die Saaten im Frühjahr größere Erfolge als von dem Unterpflügen und zwar um so mehr, wenn sie mit Alkalien vorher entsäuert waren.

Die Quantität des Moders, welche pro Joch erforderlich ist, hängt von dem Gehalte an Humus, der in demselben enthalten ist und von der Natur des Bodens, für welchen er bestimmt ist, ab. Auf Thonboden brauche man oft ungeheure Mengen — über 6000 Ctr., auf Sandboden 6—700 Ctr.

v. Schwerz, Pract. Ackerbau 90. Torf dient am meisten zur Streu oder zu Compost im Verhältniß von 3 Fuder zu 1 Fuder frischem Mist. Für sich allein untergepflügt, ist er unwirksam, weil er sich nicht entsäuern kann und nur physikalisches Verbesserungsmittel. Den besten Nutzen gewährt er, wenn er, völlig abgetrocknet, wiederholt auf Haufen mit Urin, Jauche, Lauche und Seifenwasser tüchtig begossen, nach 6—8 Wochen umgesetzt, mit Asche und Kalk gemengt und als Ueberstreu im Frühjahr verwendet wird. Bei langem Liegen an der Luft kann er auch für sich verwendet werden.

Auf thonigem Boden wirkt Torf immer nur wenig.

Moder muß nothwendig ein paar Jahre vor dem Gebrauch auf Haufen liegen, am besten wird er in kleinen Haufen getrocknet, dann auf einen großen Haufen gebracht, mit Jauche begossen und noch besser mit Stallmist, 1 Karren auf 5 Karren Moder, versetzt. Solcher Dung ist besonders zu Weizen geeignet. Mit Asche gemengt, ist es die beste Düngung für Wiesen.

Kreyßig I. 91. Moder wird besser trocknem und losem, als zähem und feuchtem Boden beigemengt. Enthält er viel Säure, so muß Kalk und Mergel dazu gegeben werden. Ist sein Humusgehalt nicht über 12—15 %, so lohnt er die Mühe des Auffahrens nicht, oder nur selten, weil er in zu großer Menge aufgefahren werden muß; finden sich aber dabei nur noch etwa 10 % Kalktheile, so lohnt er die Mühe doch. Die nothwendige Menge hängt von dem Humusgehalt ab, darf aber doch nicht wohl unter 200 Kasten zu 10—15 C.F. sein.

Der Moder wird entweder im Herbste aufgefahren und bleibt über Winter oder im Frühjahr, wobei er gleich gebreitet und 8 — 12 Wochen oben auf liegen gelassen werden muß.

Koppe II. 44. Ist der Moder säurefrei, besteht er zum größten Theile aus mildem Humus und wird er auf Ackerland gebracht, welches sich in einem guten Düngerstande findet, so ist hinreichend, auf die Ruthe 6 C.F. zu bringen. Man wird in diesem Falle eine solche Moderaufbringung anstatt einer mäßigen Düngung mit thierischem Miste rechnen können; eine Grundverbesserung ist sie aber nicht zu nennen; denn nachdem das Land einige Saaten nach dieser Moderung getragen hat, wird keine weitere Wirkung sichtbar sein. Beabsichtigt man eine radicale Verbesserung der Ackerkrume, so wird man nicht weniger als 6 Cub.F. auf die Ruthe fahren müssen. Gutgedüngter Boden könnte aber nach solcher Moderung, wenn der Moder gut war, leicht Lagerfrucht bringen; besteht er aber aus mehr feinem Sand und Thon, als humosen Theilen, so muß man 6 Cub.F. anwenden. Die weite Anfuhr ist dann nicht möglich.

Unmittelbar aus dem Moderlager aufgefahrener Moder wird am besten nach dem Winter gestreut, wenn der Frost auf ihn gewirkt hat. Guter Moder ist für jedes Gewächs zuträglich; ich kenne keins, für welchen er nicht paßt. — Am besten wird er mit Jauche, Asche und dergl. zu Compost bearbeitet.

v. Pabst I. 244 will allen Moder, besonders den stark eisenhaltigen ein Jahr lang liegen gelassen und einmal umgestochen haben und empfiehlt Zusatz von Kalk, Asche, Jauche. Von gutem Moder rechnet er 45 — 50 Karren à 10 C.F. pro Morg., von geringerem bis doppelt so viel. Für Wiesen und leichten Boden eignet er sich besonders.

Sprengel 464 verlangt bei der Anwendung von Moder die vorgängige chemische Untersuchung, besonders in Bezug auf die stickstoffhaltigen Theile, welche dessen Werth vorzugsweise bedingten und nicht der Humus, wie man gewöhnlich glaube. Je mehr er freie Humussäure habe, um so mehr müsse der Moder an der Luft erst zersetzt werden oder mit Lehm, Kalk, Mergel u. s. w. gemischt, wodurch sich nützliche Salze bilden; am meisten Vorsicht erheischt der eisenhaltige Moder. Je nach Beschaffenheit verbessert der Moder den Boden auch physikalisch; sein Dungwerth hängt jedoch immer von seinen Bestandtheilen ab, worunter in der Regel auch viel gute Mineralstoffe sind. Nach seinen Bestandtheilen richtet sich auch die anzuwendende Quantität, mit Berücksichtigung der Nähe des Lagers. Nach der alten Vorschrift sollte man so viel aufbringen, daß dadurch der Boden 2 % Humus erhalte; habe der Moder 30 %, so gehörten dazu schon 100,000 Pfd. pro Morg., in der Regel habe er aber nur 15 % Humus, müßten also 200,000 Pfd. nothwendig sein, was zu viel ist.

Die Wirkungsdauer lasse sich nicht bestimmt angeben. Die Ausfuhr geschähe am besten auf die Brache oder im Winter über den Roggen. Eggen und Walzen darf nicht fehlen. — Gleiches gilt von dem Schlamm.

Nobis II. 84 wörtlich wie Sprengel[1]).

---

1) Noch ließen sich über die mannigfachsten Dungmittel der interessanten Angaben genug bringen, da die heutige Düngerlehre ein gewaltiges Gebiet umfaßt und alle Tage neue Düngerquellen aufgefunden werden; die räumliche Begrenzung gestattet aber nicht, ein Mehr zu bringen. Leider fehlen auch über gar viele Dungstoffe noch entscheidende Versuche und mag daher stets und stets zu comparativen Versuchen aufgefordert werden. Jeder richtig angestellte, zu bewußtem Zwecke unternommene und gut beschriebene Versuch ist Gewinn für die Gesammtheit, jeder Versuch eine Frage an die Natur, deren Antwort genau der Fragstellung entspricht. (D. H.)

§. 68.

Zusammenstellungen.

A. Ueber Streu und Streusurrogate.

A. Young will so viel Stroh als möglich gestreut, Backwell so wenig als möglich (Alles gefüttert), Thaer nicht zu viel und nicht zu wenig, Meyer nicht zu viel, Block so wenig als möglich gefüttert und Alles gestreut haben; Dung ohne Stroh verhält sich nach ihm zu Dung mit Stroh wie 2 : 10. v. Schwerz hält es für nicht öconomischer, wenn viel gefüttert wird, aber für Gewinn an Dung. Steuber hält das Stroh für einen Bestandtheil und nicht bloß für ein Bindemittel des Dungs; Dung ohne Stroh hat nach ihm keinen Erfolg. v. Pabst ist für theilweises Füttern, hält aber den Werth des Strohs als Streu im Dünger für höher, wie als Futter und Hamm umgekehrt.

Der Werth des Strohs als Streu ist abhängig
nach v. Pabst vom Futterwerth;
" Sprengel von den Aschenbestandtheilen und dem Stickstoff;
" Boussingault von dem Stickstoff;
" Wolff von dem Stickstoffgehalte und der mechanischen Structur;
" Hamm von der Lockerheit des Zellgewebs, dem Wassergehalt, dem Stickstoff, den alkalischen Salzen;
" Stöckhardt von den mineralischen Stoffen, nicht in dem Grade, als man bisher glaubte;
" Schulz-Fleeth von der Fähigkeit, die Excremente zu zertheilen und die Gährung zu reguliren;
" Nobis von der Bildung von Humus, also von dem Kohlenstoff;
" Birnbaum von dem Volum und der Nährstoff-Vermehrung.

Meyer hält den Preis des Strohs für gut, wenn der Ctr. 12 Mgr. kostet, das Schock also, bei Bunden von 19 Pfund — 3 Thlr. 12 Mgr.

v. Schwerz rechnet 4 Pfd. Stroh gleich 8 Pfd. Mist.

Stöckhardt 1 Pfund Stroh gleich 6 Pfund Mist; 1 Schock à 1000 Pfund zu $2\frac{2}{3}$ Thlr., 15 Ctr. Mist zu 2 Thlr.; davon 50 Ngr. für die Excremente und 10 Ngr. für das Stroh, speciell 10 Ctr. Weizenstroh zu 80 Ngr., Roggenstroh zu 74 Ngr., Gerstenstroh zu 80 Ngr. und Haferstroh zu 82 Ngr.

Schnee rechnet 100 Pfd. Stroh = 100 Pfd. Schilf = 150 Pfd. Moosstreu = 200—250 Pfd. Nadelstreu = 350—400 Pfd. Laubstreu = 70 bis 120 Pfd. Seegras, Algen- und Tangstreu.

v. Pabst giebt den Werth der Laubstreu zu 50, den der Nadelstreu zu 70 % der Strohstreu an.

Hamm die Moosstreu zu 75 %, die Nadelstreu zu 50—75 und die Laubstreu zu 26—36 %.

Schmalz rechnet 2 Fuder Laub gleich 1 Fuder Stroh.

Püschel 1 Pfd. Stroh = $1\frac{1}{2}$ Pfd. Moos = 2 Pfd. Nadelstreu = 3 Pfd. Laubstreu = 4 Pfd. Haide- und Schneidelstreu und 1 Fuder Laub à 5—15 Ctr. = 4 Ctr. Stroh.

Die Instruction A. rechnet die Nadelstreu zu 25 %, die Laubstreu zu 14 %, beide gemischt zu 19 % und Moos mit Haide zu 15 % vom Strohwerth.

Hinsichtlich der Erd-, Torf- und Sandstreu äußern sich:

Backwell sehr für Erdstreu, **Thaer** mehr für Torf, **Trautmann** für die Erde, **v. Schwerz** auch für Sand, für Erde besonders bei Schafen, desgl. **v. Pabst** und **Schweitzer**; **Block** hält die Erdstreu für vorzüglich, **Veit** nicht zur Streu, wohl aber zur Bedeckung des Mistes für geeignet, **Sprengel** Erde und Sand nur mit Stroh und bei guter Stallung für passend, Torf aber nur zur Streu geeignet, **Hlubeck** die Erde nicht für Dünger (resp. Kohlenstoff nach ihm) vermehrend, wohl aber gut, um Verlusten vorzubeugen, **Nobis** die Erde für Schweine nur im Sommer, für Lämmer gar nicht und für Federvieh immer sich eignend und stets für Dünger vermehrend; **Fries** will die Erde nur für Ochsen und Schafe angewendet wissen, **Birnbaum** hält bei Schafen Sand für besser, **v. Rosenberg-Lipinsky** Erde nur bedingungsweise und **v. Liebig** nur den Torf für geeignet zur Streu.

Speciell schreiben vor:

Block pro Stück Großvieh $1\frac{1}{4}$—$1\frac{1}{2}$ C.F. Erde mit 3—4 Pfd. Stroh; 1 Stück giebt dann 9—10 Fuder Mist mehr, 10 Schafe geben 3 Fuder mehr.

Sprengel pro Stück Großvieh $1\frac{1}{2}$ C.F. Erde;

Hlubeck pro Rind 1—2 C.F., pro Schaf $\frac{1}{8}$—$\frac{1}{4}$ C.F.;

Nobis pro Rind $1\frac{1}{2}$ C.F. mit 6—8 Pfd. Stroh;
" Pferd 1 " " 5 " "
" 30 Schafe so viel wie für 1 Stück Großvieh.

B. Ueber Düngerberechnung aus Futter und Stroh.

Meyer wendet den Multiplicator 2,3 bis 3,15 an, speciell bei Erbsen 3,7, Roggen und Gerste 3,4, Hafer 3,2, Stroh 2,7 und Heu 1,8. Er dividirt bei Kartoffeln mit 1,3, Kohlrabi 2,1, Möhren 2,5, Runkeln 2,7, Klee und Grünfutter 2,6.

Thaer multiplicirt mit 2,3, bei saftigem Futter mit 1,8, bei Kartoffeln mit gleichem Gewicht.

Trautmann rechnet 1 Pfd. Dünger gleich 1 Pfd. Futter oder Stroh.

Sturm multiplicirt mit 2 bis 2,3, wenn das Futter auf Heu reducirt ist, sonst berechnet er für das Futter das gleiche Gewicht.

Burger multiplicirt mit 2;

v. Thünen anfangs mit 2,8, später wie Thaer mit 2,3;

Veit, v. Flotow, Mackensen, v. Schwerz, Koppe mit 2, letztere bei Körnern mit 2,5;

Block mit 1,87, bei Schafen mit 1,28, giebt aber besondere Berechnungen; ebenso nach ihm **Kreyßig** und auch **Kleemann**, welcher den Multiplicator 2 hat.

Buddeus und **v. Honstedt** rechnen mit 2,3;

Gerike mit 2,28;

Schmalz mit 2,75;

Wolff bei Schafen mit 1,25;

Hlubeck mit 1,28, bei Schafen sonst das Trockengewicht von Futter mit 2;

Caspari noch unter 1,28;

v. Pabst bei Futter auf Heuwerth reducirt mit 3,5, bei Stroh mit 3,5;

Sprengel mit 2,0, 2,1 und 2,3, speciell 2,3 für frischen Mist und 2,0 für vergohrenen;

Schober mit 2, Streu und Rauhfutter für voll, Körnerfutter gar nicht;

Die Instruction A. mit $3\frac{1}{2}$;

B. und C. mit 2,3 für das trockne Futter und 2 für Stroh;

B. speciell für Körner 2,5, Stroh, sowohl Futter als Streustroh mit 1,8; dividirt dagegen Wurzeln mit 2,5, Grünfutter mit 2 und Kartoffeln mit 1,3;

C. speciell die Roggenkörner mit 3,5, Erbsenstroh mit 1,9.

Heuzé multiplicirt beim Pferd	.	. Futter	und	Stroh	mit	1,3	Durchschnitt mit 1,8
„ Ochsen	.	„	„	„	„	1,5	
bei Kühen	.	„	„	„	„	2,3	
„ Schweinen		„	„	„	„	2,5	
„ Schafen	.	„	„	„	„	2,0	

Wolff im Durchschnitt mit 2,0 und .

Dombasle mit 2,25 bis 2,5.

C. Ueber Düngerberechnung nach der Viehzahl.

Es rechnen für das Jahr an Mist auf

	1 Ochsen	1 Kuh	1 St. Rindvieh überh.	1 Pferd	1 Schaf	1 Schwein
Thaer	10726 Pfd. 13282 = 15939 =	6589 Pfd. 8375 = 40074 =	—	11508 Pfd.	—	—
Nicolai . . .	—	—	100 Ctr.	75 — 150 Ctr.	10 Ctr.	—
Fredersdorf .	—	150 Ctr. b. Weideg. 250 = b. Stallf.	—	185 Ctr.	10Ctr. Weideg. 16 = Stallf.	30 Ctr. b. Weideg. 50—60 Ctr. b. Stallf.
v. Pfeifer . . .	80 Ctr. (Mast)	200 Ctr.	—	—	—	—
Leopold . . .	—	12,5 Fuder	—	—	—	—
Ein Unbekannter	—	180 Ctr.	—	170 Ctr.	10 Ctr.	18 Ctr.
Meyer	160 Ctr.	200 =	100 Ctr. b. Jungvieh	200 Ctr.	66 =	125 =
Trautmann . .	—	120 =	—	—	—	—
Sturm	—	16000 Pfd. b. Weide 27000 = b. Stallf.	—	17000 Pfd.	1000 Pfd.	5000 Pfd.
Burger . . .	—	144 — 188 Ctr.	—	170 Ctr.	—	25 — 37 Ctr.
Block	222½ Ctr.	32466 Pfd.	—	3707 Pfd.	1532 Pfd.	—
Schmalz . . .	120 =	120 — 144 Ctr.	—	200 Ctr.	20 Ctr.	—
v. Honstedt . .	—	—	—	160 =	—	—
Gericke . . .	—	—	—	—	—	10 Ctr.
Brieger . . .	—	200 Ctr.	—	14000 Pfd.	10000 Pfd.	10000 Pfd.
Hlubeck	120 W. Ctr.	240 Ctr. 160 Ctr. b. Weideg.	240 Ctr.	187 Ctr.	14 Ctr.	—
Boussingault .	—	288 Z.Ctr.	—	131 Z.Ctr.	—	28 Z.Ctr.
Kleemann . .	—	18 — 20000 Pfd.	—	16 — 24000 Pfd.	8—12000 Pfd.	—

Es rechnen für das Jahr an Mist auf

	1 Ochsen	1 Kuh	1 St. Rindvieh überh.	1 Pferd	1 Schaf	1 Schwein
Hundeshagen . .	205 Ctr.	220 Ctr. b. Stallf. 190 = b. Weideg.	—	205 Ctr.	8,5 Ctr.	—
Mathieu de Dombasle	506 Ctr. (Mast)	285 Ctr.	—	324 =	12 =	—
Haumann	—	—	—	162 =	6 =	—
Stöckhardt . . .	220 Ctr. Arb.Ochs. 330 = Mastochs. 130 = b. Weideg.	280 Ctr. 120 = b. Weideg.	250 Ctr. b. Stallf. 200 = b. Weideg. 100 = 1 Stück Jungvieh	150 =	18,0 = 11,4 =	30 Ctr. 20 =
Birnbaum . . .	280 = Mastochs.	240 Ctr.	—	160 =	10 =	30 =
v. Lippe=Weißenfeld	215 = Arb.Ochs.	223 =	—	232 =	11 =	—
Veit	—	27404 b. Maas Jauche	—	—	—	—
Sprengel	—	15000 Pfd. =	—	—	—	—
Hamm	—	1496 = =	—	243 Pfd. Jauche	—	—
Düring	—	3 Eimer =	—	—	—	—
v. Pabst	—	240—320 C.Fuß =	—	—	—	—
Stöckhardt	—	8000 Pfd. =	—	3000 Pfd. =	380 Pfd.	1200 Pfd.
Birnbaum . . .	100 Ctr. Mastochs. 60 = Arb.Ochs.	80 Ctr. =	—	30 Ctr. =	3,8 Ctr.	12,0 Ctr.

Pro Tag rechnen:

Thaer für die Kuh 15 Pfd. Mist in der Nacht, in 24 Stunden 21—33 Pfd.;
Burger für das Schaf $\frac{10}{24}$ Pfd. Mist und 3 Pfd. Harn;
Meyer für das Schaf 4 Pfd. Mist, in 10 Stunden der Nacht $1\frac{2}{3}$ Pfd.;
Veit für das Schaf 2 Pfd. Mist;
Hlubeck für das Schaf 4 Pfd. Mist, bei Nacht 1,6 Pfd.;
Kleemann für das Schaf 1 Pfd. Mist;
Birnbaum für die Kuh 37—40 Pfd. feste Excremente, bei Tag 10—20 Pfd., bei Nacht 17—18 Pfd.;
Meyer für die Kuh 15 Pfd. pro Nacht.

Es düngt nach

Nicolai ein Rind $2\frac{1}{2}$ Morg., 1 Stück Jungvieh $\frac{1}{4}$ Morg., ein Pferd $\frac{5}{6}$ Morg., 100 Schafe $6\frac{2}{3}$ Morg.;
Hlubeck ein Rind $1\frac{1}{2}$—2 Joch.

D. Ueber die Stärke der Düngung.

1) Mit Mist.

Meyer rechnet 6—10 Fuder zu 3—4 Saaten;
Thaer 5, 8 und 12 Fuder oder 55, 88,6 und 133 Pfd. pro Quadratruthe;
Nicolai 20 Fuder Rindvieh-, 25 Fud. Hof-, 18 Fud. Pferde- und 15 Fud. Schafmist;
Graf Podewils 80 Ctr. oder 8 Fuder;
Trautmann 300 Ctr. pro Joch als mittelgute Düngung;
Bose 10—20 viersp. Fuder oder 16—45 zweisp. auf den Acker zu 300 □°;
Sturm 6—12 Fud., bei 8 Fud. kommen 88,5 Pfd. auf die Q.R.;
Sinclair 12—20—30 Tonnen, à 2240 engl. Pfd. pro Acre;
Burger 30 Fuder pro Joch als mäßige Düngung in 4 Jahren;
Kreyßig 12—15—20—25 Fuder;
Koppe 6, 8—10 und 12 Fuder;
Block 6—8, 12, 15 Fud., pro Jahr $1\frac{2}{3}$, 2 und $2\frac{1}{2}$ Fuder, normal 8 bis 10 Fuder;
Geyer 75 Ctr., oder 4 Fuder, auch bloß 3 Fuder;
Schmalz 180 Ctr. oder 9 Fud., auch 198 Ctr. oder 10,5 Fud., pro Jahr $3\frac{1}{2}$ Fuder;
Schweitzer 8,5 Fud. à 18 Ctr. alle 3, 4 oder 5 Jahre vom Rindvieh- und 6 Fud. vom Schafmist, pro Jahr 3 Fud. oder in 3 Jahren 9 Fud., auch 2,5 oder in 4 Jahren 9 Fud.;
v. Honstedt 6—8—9 Fud. oder 16—18000 Pfd. auf mehrere Jahre;
Buddeus 5 Fud. oder 10000 Pfd. auf 3 Jahre;
Gerike 6—8 Fuder auf 3 Jahre;
Brieger 7—$7\frac{1}{2}$ Fud. à 2000 Pfd.;
Veit 5—6, 7—8, 9—10, 12 Fud. à 18 Ctr.;
Sprengel 10—12000, 24000, 40000, 60000 Pfd. jährlich, im Mittel 24 Loth pro Q.F.;
Hlubeck 20—24 Fud. alle 2—3 Jahre, 24—30 Fud. alle 4—5 Jahre und 30—36 Fud. alle 6—9 Jahre;
Boussingault 15000 Pfd. (10 oder $7\frac{1}{2}$ Fud).;
Kleemann 4—8—10—12 Fud. à 18 Ctr., im Durchschnitt $2\frac{2}{3}$ Fud. jährl.;
Nobis 12 Fud. — 20000 Pfd.;

Schlipf 4—6, 7—10, 11—18 Fud. (80—120, 140—200, 220—360 Ctr.);
Segnitz 300 Ctr. auf den sächs. Acker für 3—4 Jahre;
Hamm 11000—16000—20000 Pfd.;
Dombasle 10000—15000—30000 Pfd.;
Linke 150—180 Ctr. auf 6 Jahre (8½—10 Fud.);
Weckherlin 142 Ctr. oder 8 Fud. auf 3 Jahre, auch 10⅔ Fud.,
216 „ „ 12 „ „ 4 „ „ 16 „;
Birnbaum 50—100, 100—150, 200—250 Ctr.;
v. Rosenberg-Lipinsky 3—4, 4—6, 6—8; 10—15 Fuder;
v. Thünen bei der Dreifelderwirthschaft 18 Fud., à 2000 Pfd.;
Die Instruction C. alle 6 Jahre für je 100 Pfd. Ernte 250 Pfd. Dung oder das 2—3fache Erntegewicht.

2) Mit Jauche.

Hlubeck pro Joch 650 östr. Eimer Gülle;
Düring pro Tagwerk 200 bair. Eimer;
Mechi pro Acre 178 Gallonen;
Nobis pro Morgen 18—30000 Pfd.

3) Mit Menschenexcrementen, Poudrette und Uraten.

Sinclair giebt 2 Karren pro Acre jährlich;
Hlubeck giebt 4—6 und 6—10 Schffl. Poudrette pro Morg. oder 15—20 östr. Metz. oder 30—40 Ctr. pro Joch;
3630 Pfd. feste Excremente oder mit Wasser 140 Ctr. oder 125 Eimer Gülle pro Joch;
248 Ctr. Urate — bei Getreide durchschnittlich 80 Ctr.;
Trautmann 100 Ctr. feste und flüssige Excremente pro Joch;
Sprengel 250 Pfd. Urate pro Morg. auf 2 Jahre;
Nobis 50 Schffl. Excremente als Compost pro Morg.;
Wolff 20—30 Hectoliter pro Hectare oder 36—54 pr. Schffl. oder 1300—1800 Kil.;
Boussingault für Wiesen 21 Hectoliter à 67 Kil. und für Ackerland 20—30 Hectoliter pro Hectare;
in Straßburg gebe man 360 Hectoliter Koth und in Lille 1500 zu Runkeln;
Hamm 3192 Pfd. Poudrette pro Morg.;
9—12 Schffl. à 38—40 Pfd. oder 360—500 Pfd.;
6—7 „ geruchlose Poudrette, 50—65 Schffl. flüssige;

Es rechnen:

Trautmann auf 1 Menschen täglich 3 Pfd., im Jahre 40 Ctr. feste und flüssige Masse;
Burger 10 Loth feste und 3 Pfd. flüssige täglich oder im Jahr 1219 Pfd.;
Sprengel 10 Loth feste und 3 Pfd. flüssige, im Jahre 1200 Pfd. zu 3 Thlr. Werth;
nach anderen Angaben 550 Pfd. jährlich;
100 Pfd. Excremente zu 1300 Pfd. feste Pferdeexcremente oder 600 Pfd. Kuhexcremente an Werth;

v. Liebig $\frac{3}{4}$ Pfd. Urin und $\frac{1}{4}$ Pfd. feste Excremente täglich, oder jährl. 547 Pfd.
1 Hectol. zu 7 Guld. (4 Thlr.) werth;
in Baden aus den Kasernen pro Mann 1 Guld. (17 Sgr. 2 Pf.);
Nobis pro Kopf 101,5 Pfd. feste und 109,15 Pfd. flüssige Excremente;
Boussingault 100 Pfd. gleich 250 Pfd. Hofmist an Werth oder zu 25 Centimes, in Straßburg den Hectoliter zu 48 Ctms. loco Feld;
Stöckhardt pro Kopf die Excremente zu $2\frac{1}{2}$ Thlr. Werth und zwar 2 Thlr. für den Urin und $\frac{1}{2}$ Thlr. für die festen Excremente;
Schulz-Fleeth den Urin eines Menschen zu 100 Pfd. Guano an Werth;
Birnbaum pro Kopf 1,1 Ctr. feste und 11 Ctr. flüssige Excremente.

4) Mit Federviehmist und Guano.

Thaer rechnet den Mist von 4—500 Tauben für $2\frac{2}{3}$ Morg. ausreichend und zu 72—80 Frcs. an Werth;
Sinclair pro Acre 20 Buschel Taubenmist;
Boussingault pro Hectare den Mist von 7—800 Tauben; den Mist von 6—650 St. zu 100 Frcs.;
Hamm auf 6—650 Tauben 1600—2000 Pfd. Mist; die Düngung eines Morgens zu 30—50 Frcs.;
1440 Pfd. Taubenmist gleich 30000 Pfd. Stallmist;
5—900 Pfd. Hühnermist pro Mg.; 1000 Pfd. zu Lein.

Birnbaum pro	Taube	jährlich	2	Kil.	762	Gran	Mist
	Huhn	"	5	"	523	"	"
	Ente	"	8	"	285	"	"
	Gans	"	11	"	47	"	"
	Truthahn	"	11	"	47	"	"

Sprengel pro Mg. 3—4 Ctnr. Guano;
Schlipf " " $\frac{3}{4}$—2—4 Ctr.;
Boussingault für Peru 400 Kilogr.;
Stöckhardt, 1—$1\frac{1}{2}$ Ctr. als Ueberdüngung pro sächs. Acker;
4 " als Ganzdüngung oder 2 Ctr. pro Morgen;
zu Kartoffeln, Rüben, Kraut $\frac{3}{4}$ Loth pro Pflanze;
auf 1 Theil Guano zur Düngung 80—100 Th. Wasser;
1 Ctr. Guano gleich 65—70 Ctr. Stallmist oder 2 bis 2,5 Ctr. Knochenmehl.
Hamm zu Halmgetreide 125 Pfd. pro Mg.;
für Wiesen und Futterfelder 185 Pfd.;
" Kartoffeln und Hackfrüchte 185 Pfd.;
nach englischen Angaben 175—200 Pfund.
Girardin für Wiesen 100 Pfd. mit 100 Pfd. Gyps;
2 Ctr. in Werth gleich 1500 Pfd. Stallmist;
zur Ausstreuung auf 1 Th. Guano 2 Th. Erde.
Schulz-Fleeth 75—200 Pfund, im Mittel 100 Pfd. gleich 65 Ctr. Stallmist.

5) Mit Knochenmehl u. dgl.

Schübler rechnet auf den w. Mg. 3—5 Ctr. Knochenmehl und 1 Ctr. gleich 28 Ctr. Stallmist;
v. Schwerz das 4 bis 5 fache Saatgut als Düngerquantum;

v. Pabst 8—12 Scheffel oder 7—10,5 Ctr. pro Mg., 20—30 Buschel pro Acre;

Sprengel 12—1500 Pfd. grobe, 7—800 Pfd. feine Knochen und 1000 Pfd. als sehr starke Düngung; 7 Ctr. reichen für 3 Jahre und 2 Ctr. sind gleich 3 Ctr. trocknem Mist an Werth;

Hlubeck 1907 Pfd. pro Joch und 100 Pfd. gleich 247 Rindviehexcremente;

Lampadius 3—4 Scheffel auf 150 Quadratruthen;

Boussingault entfettete 855 Pfd., fette 965 Pfd., feuchte 1131 Pfd. pro Hectare; für England 52 Hectoliter pro Acre; nach anderen Angaben rechnet man dort pro Acre 25 Buschel gemahlene und 40 Buschel ungemahlene;

Derosne rechnet 1 Ctr. gleich 3 Ctr. und Ehrenberg gleich 12 Ctr. Mist;

Wolff auf den Hectare jetzt 330—500, früher 2—3000 Kilogr.; 1 Kilogr. gleich 35 Kilogr. Mist;
auf den Acre 3 Buschel à 90 Kilogr. Superphosphat;
auf den Hectare 8—12 Ctr. Knochenmehl für 3 Jahre in Deutschland;
auf den Acker 5—6, sehr feine 4 Ctr, in England 6—10 Scheffel;

Bergmann alle 3 oder 4 Jahre $\frac{3}{4}$ bis höchstens 1 Ctr.;

Stöckhardt 1 Ctr. gleich 25—30 Ctr. Stallmist, 2—2,5 Ctr. gleich 1 Ctr. Guano; 8—20 Ctr. als Ganzdüngung pro sächs. Acker für 4 Jahre;

Schulz-Fleeth 2—3 Ctr. pro Mg.;

Nassauische Angaben sind 300—350 Pfd. pro Mg.;

Pierre giebt 150—300 Pfd. phosphors. Ammoniak-Magnesia.

6) Mit thierischen Abfällen.

Thaer rechnet das 8 fache Samengewicht als Quantum für die Düngung mit Hornspänen oder 5—600 Pfd. grobe Stücke als starke Düngung;

v. Schwerz 24 Scheffel à 24—32 Pfd.;

Sinclair 30 Buschel pro Acre;

Sprengel das 8 fache Samengewicht oder 4—5 Ctr.; 300 Pfd. gleich 12000 Pfd. Mist, 8—1000 Pfd. Klauen;

Hlubeck 21 Ctr. Hornspäne pro Joch;

Boussingault 38 Hectoliter pro Hectare;

Hamm 415 Pfd. pro Morgen.

Federn rechnen

v. Schwerz 30—35 Sack pro Hectare;

Hamm 390 Pfd. pro Morgen;

Sprengel 4—500 Pfund oder 9—10 Sack.

Fleisch rechnen

Sprengel das von 3 Pferden pro Morgen;

Hamm 2000 Pfd. Fleischcompost, 250 Pfd. Fleischpulver;

Stöckhardt 100 Pfd. Fleisch zu 200—24 Ngr.;

v. Schwerz einen Wagen Fleischabfall zu 44 Frcs.;

Sprengel 1 Fuder Fische gleich 6 Fuder Stallmist;

Boussingault 2500 Kilogr. Schlachtabfall zu 6 Frcs.;

Sprengel 800—1000 Pfd. Fettgrieven pro Morgen.

Blut rechnen

Hlubeck 1000—5410 Pfund pro Joch, 755 Pfd. frisch oder 300 Pfd. trocken pro Mg.;

Hamm 375 Pfund trockne oder 1500 Pfd. frische pro Mg., im Werth von 10 Frcs.; 15 Scheffel Blutcompost;
Stöckhardt 1 Ctr. Blut zu 16—20 Ngr.;
Birnbaum 2—4 Ctr. Patentblutdünger pro Mg.

Wolllumpen rechnen

Sinclair 5—12 Ctr. pro Acre;
Boussingault 3000 Kilogr. auf 3 Jahr à 18 Frcs. gleich 45000 Pfd. Mist à 70 Ctms. pro Ctr., in England 1600 Kilogr.;
Hamm 3 Ctr. bis 490 Pfund pro Mg.;
Dombasle 6—700 Pfd. mit 5 Wagen Mist.

Leimkäse rechnen

v. Schwerz 25—40 Stück à 25—50 Pfund;
Sprengel 1000 Pfund oder 30—35 Käse à 30—40 Pfund;
Sinclair 30 Busch. Gerbereiabfall pro Acre;
Boussingault 5—600 Kilogr. Leimabfall pro Hectare und Jahr;
Hamm 250—350 Pfd. Gerbereirückstände pro Mg.

Zuckerkohle rechnen

Sprengel 5—600 Pfd. pro Mg.;
Boussingault 3—6 Hectoliter à 12—14 Frcs. Beinschwarz oder 285—370 Kilogr.;
Hamm 1½—2, auch 4—5 Scheffel Knochenkohle à 80—100 Pfd.

7) Mit Oelkuchen und Malzkeimen.

Thaer giebt 10 Ctr. Oelkuchen pro Acre und 48—60 Busch. Malzkeime;
v. Schwerz 100 St. Oelkuchen oder 240—250 Pfd. pro Mg.;
Schübler 6½—10 Scheffel zu Weizen;
Sinclair 1 Tonne Oelkuchen und 3—5—6 Tonnen Malzkeime pro Acre;
Burger 26½—33 Metz. Oelkuchen pro Joch, will sie aber lieber gefüttert haben;
v. Schwerz nach englischen Angaben 28 Hectoliter pro Hectare zu Weizen und 21 H. Gerste, nach flandrischen 7—8 Ctr.;
v. Pabst 6—7 Ctr. Oelkuchen und 4 Ctr. Malzkeime pro Mg.;
Schweitzer 10 Ctr. Oelkuchen pro Acker und 20—30 Scheff. Malzkeime;
Sprengel 1000 Pfd. Oelkuchen als starke Düngung, 600 Pfd. bei Reihensaat zu Winterfrüchten, 250—300 Pfd. in Belgien alle 2 Jahre und 1000 Pfd. Malzkeime;
Boussingault 7—8 Ctr. bis 1000 Pfd. Oelkuchen und 35—50 Hectoliter Malzkeime zu Weizen und Gerste;
Stöckhardt 12—16 Ctr. Oelkuchen und 10—12 Ctr. Malzkeime pro sächs. Acker;
Wolff 5—600 Kil. Oelkuchen, gemischt mit Erde und Jauche pro Hectare;
Hamm 500—600 Pfd. Oelkuchen und 12—15 Sack Malzkeime pro Morgen.

8) Mit Asche, Aescherich und Ruß.

Thaer rechnet 18—30 Scheff. Aescherich pro Morgen;
v. Schwerz 32 Körbe Holzasche auf 5½ Mg., 25 Hectoliter Torfasche mit Kalk gemischt auf den Hectare, 8—9 Fuder Aescherich und 24 Körbe Ruß;
Sinclair 40 Buschel Holzasche und 20 Buschel Ruß auf den Acre;
Burger 41—49 Metz. Steinkohlenasche, 33 M. Torfasche, 6 viersp. Fuder Holzasche, oder 192—300 Ctr. feuchte und 16—33 M. Ruß pro Joch;

v. Schwerz 40—60 und 80—150 Hectol. Aescherich, 50 Hect. Braunkohlenasche, 44—50 Hectol. Steinkohlenasche, 50 Hect. Torfasche und 18—50 Hectoliter oder 80 Körbe Ruß pro Hectare;
Kreyßig 30—50 bair. Scheff. Asche pro Mg.;
Koppe 48—72 Ctr., auch nur 30—40 Ctr. Asche;
Block 80 Cub. Fuß gemischt mit 15—18 C. F. Kalk für 2—3 Jahre, 120—160 Cub. Fuß für 4—5 Jahre;
Kleemann 30—40 C. F. Aescherich, auch 70—80 C. F. für 2—3 Jahre, 15—20 Scheff. Torfasche oder 30—40 C. F. der besten Sorte auf 3—4 Jahre;
Schweitzer 9—10 Scheff. Seifensiederasche, 4 Scheff. frische Asche;
v. Pabst ½—5 Scheff. bis 10 Scheff. Asche, 15—36 Sch. oder 20—50 Ctr. Aescherich, 10—24 Scheff. Torfasche, 15—25 Scheff. Steinkohlenasche, 6—12 Sch. Ruß;
Sprengel 5—600, auch 10—1200 Pfund Holzasche, 2—3000 Pfd Aescherich, 3—4000 Pfd. ausgelaugte Asche, 500—3000 Pfd. Torfasche, 10—1200 Pfd. Braunkohlenasche, 10—1200 Pfd. Steinkohlenasche, 1000 Pfd. Ruß, gemischt mit 1000 Pfd. Erde und 1000 Pfd. Kalk;
Boussingault 50—80 Hectol. Ruß, 35 Hect. Holzasche, 40—60—120 Hect. Aescherich, 50—90—125 Hect. Torfasche, 50 Hect. Braunkohlenasche, 20—30 Hect. Asche von Seepflanzen pro Hectare;
Nobis 5—600 Pfd. Holzasche, 10—1200—4000 Pfd. Aescherich, 25—30 C. F. Ruß pro Mg.;
Stöckhardt 1 sächs. Scheffel Holzasche zu 140—150 Pfd., Torfasche zu 120—160 Pfd., Steinkohlenasche zu 180—200 Pfd., Ruß zu 30—36 Pfd.;
Hamm 12—18 Scheff. Asche, 12—30 Sch. Aescherich, 20—65 Sch. Torfasche, 20 Sch. Steinkohlenasche pro Mg.;
Hlubeck 10—30 Ctr. Asche alle 4 Jahre, und 8—10 Ctr. Ruß pro Joch;
v. Rosenberg-Lipinsky 2 Fuder Holzasche à 40 Cub. Fuß, mit 14—20 Cub. F. Kalk gemischt, von anderer Asche dreimal mehr.

9) Mit Kalk.

Thaer rechnet 4—500 Buschel pro engl. Acre, oder 16—150 Scheffel;
Sinclair 240—600 Busch. pro Acre in schwerem Boden, 150—200 B. in leichtem, 100—200 B. Kreide;
Burger 30—36, auch 40—80 Metz. pro Joch;
v. Schwerz 36 Ctr. Kalk mit 40 Ctr. Asche pro Hectare, 53—63, 32—38, 130, 170, 200, 260 Hectol.;
Kreyßig 20—30—80 Sch. pro Mg.;
Koppe 16—24 Scheffel für Sandboden;
Block 30—40, auch 18—24, selbst nur 6—10 Cub. Fuß (für 2 Jahre);
Schmalz 8—12 und 30—40 Scheffel;
Schweitzer 8—10 Scheff. à 1 Ctr. als schwache Düngung;
Rothe 20—50 Scheffel;
Runde 12—15—20 Sch.;
Kleemann 18—20 Sch.;
Schulz 30—40 Sch.;
Schnee 18 Sch.;
Patzig 15—24—40 Sch.; 12 Sch. für Kartoffeln;
v. Pabst 10—30 Sch.;

Sprengel (Nobis) 300—5000 Pfd.; 4—600 Pfd. alle 4—6 Jahre;
Boussingault 50—60 Hectol. alle 7—8 Jahre, 40 H. alle 10—12 J., Durchschnitt 3 H. pro Jahr;
Schlipf 15—40 Scheff. auf d. sächs. Acker;
Wolff 1000—2000 Kilogr. pro Hectare alle 6—8 Jahre in Deutschland, 2000—25000 Kil. in England;
Hlubeck 10—15 Fuder pro Joch;
v. Rosenberg-Lipinsky 8—50 Scheff. alle 6—9 Jahre.

10) Mit Mergel.

Thaer düngt mit 25—35 Ladungen à 18 Cub. Fuß à 100—103 Pfund; ½ Fuß hoch mit 60 Ladungen, 1 Fuß hoch mit 120 Ladungen für 10—12 Jahre;
Sinclair 300 Karren;
Burger 16—24 Cubic-Klafter;
v. Schwerz 15—60 viersp. Fuder;
Kreyßig mit 1500—2000 Cubicfuß, Durchschnitt 1000 C. F.;
Block mit 30—40 Fuder Sandmergel, 20 Fuder Kalkmergel und 40—50 Fuder Thonmergel, das Fuder zu 25 Cub. F.;
v. Pabst 60 Karren à 10 C. F., auch 90—120 und 180—250 Karren;
Sprengel 3000 C. F. thonigen und 80—100 C. F. kalkigen Mergel;
Schlipf 120—150 Karren auf d. w. Mg.;
Hlubeck 20, 30, 40, 50 Fuder pro Joch für 10, 14, 20 Jahre.

11) Mit Gyps.

Thaer giebt 1—2 Scheffel;
Burger 1 Metz. à 132 Pfd., auch 4—8 M. pro Joch (54—65 M. Oppelsdorfer Kohle);
v. Schwerz 400, 600, 1000 Kil. pro Hectare;
Geyer 2—3 Ctr. pro Tagwerk;
Koppe 1½—4 Ctr. pro Mg.;
Block 1½—2 Ctr. oder 1 Ctr. und 2 Scheff. Asche;
Haumann 1—2 Scheff.;
Kleemann 2—2½ Scheff.;
Schweitzer 2½ Scheff.;
Veit 3—4 Metz. — auch 8 M. à 70—80 Pfd.;
v. Pabst ¾—2½ Scheff. à 90 Pfund, also 300 Pfd.;
Sprengel 30—80—100 Pfund und 100—120 Pfd. Pfannenstein;
Boussingault 200—2000 Kilogr. pro Hectare;
Schlipf 6—8 Simri à 68—70 Pfd.;
Nobis 80—100 Pfd.;
Wolff 3—400 Kilogr., auch 6—800 Kil. und mehr pro Hectare;
Stöckhardt 2—4 Ctr. pro Acker;
v. Rosenberg-Lipinsky ¾—1 Ctr. pro Mg.

12) Mit Ammoniaksalzen, Salpeter und Kochsalz.

Sprengel giebt 60—80 Pfd. schwefelsaures Ammoniak, 60 Pfd. kohlens. Am.;
Schattenmann, Boussingault 200 Hectol. pro Hectare, 100 Pfd. auf Wiesen pro Morgen;

Kuhlmann 15000 Quart Lösung, 125 Pfd. schwefels. Ammonik, gelöst in 437 Pfd. Wasser, 1200 Quart Gaswasser;

Mulder 2 Liter pro Quadratmeter Lösung von 1 ° Beaume, 266 Kilogr. Salmiak und schwefelsaures Ammoniak, gelöst in 975 Liter Wasser, 5400 Liter Gaswasser und 200 Kilogr. Salze für Wiesen pro Hectare;

Chatin 153 Kil. schwefels. Ammoniak pro Hect., 136 K. Salmiak.

Sprengel 8—100 Pfd. Kalisalpeter, 80—90 Pfd. Chilisalpeter pro Mg.;

Boussingault 125 Kil. Chilisalpeter pro Hectare;

Schweitzer 80—120 Pfd. pro Mg., gemischt mit 160—360 Pfd. Erde;

Hlubeck 1—1¼ Ctr. Kalisalpeter pro Joch, 160 Pfd. Ammoniaksalpeter;

Schübler 40 Pfd. Kalisalpeter pro Joch;

Hamm 33—96 Pfd. Chilisalpeter in England pro Mg;

Johnston 85 Pfd. mit Glaubersalz gemischt;

Rothe 1½ Ctr. mit 4½ Ctr. Erde gemischt;

Chatin 204 Kil. salpetersaures Natron, 238 Kil. Salpeter;

Stöckhardt 1—1¼ Ctr pro sächs. Acker;

Schulz-Fleeth 30—100 Pfund;

E. Wolff bis 1200 Kilogr. pro Hectare;

Hartstein 37—75 Pfd., und 75 Pfd. mit 75 Pfd. Kochsalz gemischt.

Sinclair 30—40 Buschel Kochsalz auf die Brache, 16 B. zu Gerste und Kartoffeln, 1 Tonne Salzabfall der Fischereien, 3 B. Salz zu Oelsaaten, 6 B. zu Wiesen oder 16 B. mit 20 Fuhren guter Erde;

v. Schwerz so viel Scheffel als Saatgut gebraucht wird. 4 Schffl. Salinenabfall zu 6 Schffl. Bohnenaussaat;

Geyer gleiches Aussaatsmaß;

v. Pabst 60—70 Pfd. Salz;

Sprengel 60—70 Pfd. — 80 Pfd. zu Gerste auf lehmigem Boden. 70 bis 80 Pfd. Seesalz;

Boussingault 150—300 Kilogr. pro Hectare;

Schübler 25 Pfd. pro Mrg.;

Hlubeck 10—25 Busch. in England zu Aeckern, 8 Loth pro 3 Quadratfuß Garten;

Hamm 500 Pfd. aus Mischung von 2 Th. Kalk auf 1 Th. Salz;

Lecoq 125 Pfd. für Weizen und Lein, 150 Pfd. für Gerste, 75 Pfd. für Luzerne, 150—200 Pfd. als bestes Maß;

Stöckhardt 40—50 Pfd. auf trocknem, 150—200 Pfd. auf nassem Boden; zu Runkeln 3 Th. Kalk und 1 Th. Salz;

Wolff 1150 Pfd. bei Hafer;

Sächsische Angaben: 1—2 Ctr. am besten, 9 Ctr. vortheilhaft, sonst 4½ Ctr;

Weckherlin 8—9 Ctr.;

Chatin 137 Kil. Kochsalz, 275 Kil. Bittersalz, 247 K. Glaubersalz, 125 K. kohlens. Natron, 160 K. phosphors. Natron.

E. Ueber Werth und Preis des Mistes und der Jauche.

A. Young rechnet 1 Fuder Mist zu 5 Schilling (50 Sgr.);

Thaer das Fuder zu 1½—3 Thlr., fetten Mist zu 6 Thlr. 9 Gr. 4 Pf., im Durchschnitt zu 1,5 Berl. Schffl. Roggen;

Meyer zu 1⅞ Thlr.;

Sturm zu 1 Berl. Schffl. Roggen (14—15 Ctr.);
Burger zu $1\frac{1}{2}$ Metzen Roggen;
Block im Durchschnitt das Fuder zu 2000 Pfd. oder 40 Cub.F. zu 1,5 bis 1,75 Schffl. Roggen oder 1 Thlr. 22,5 Sgr. bis 2 Thlr. 1,25 Sgr. oder 1 Ctr. zu $7\frac{1}{2}$ Pfd. Rg.W. oder 3 Sgr. 2 Pf.,
speciell 1 Fuder Pferdemist von 12 Ctrn. zu 73 Pfd. Rg.W.;
1 = = = 17 = = 100 = =
1 = Schafmist = 12 = = 100 = =
1 = Kuhmist = 40 C.F. = 125 = =
1 = Schafmist = 40 = = 1 Schffl. $9\frac{5}{6}$ Mtz. Rg.;
Christiani 1 Fuder Mist von 2000 Pfd. zu 1 Thlr. 22 Sgr.
1 = = = 25 Ctrn. = 2 = 12 = oder 170 Pfd. Rg.W.;
v. Flotow 1 Fuder Mist von 18 Ctrn. zu 1 Thlr. 22,5 Sgr. oder 120 Pfd. Rg.W.
1 = = = 12 = = 1 Schffl. Rg.W. oder 170 Pf. Weiz.W.;
v. Honstedt 1 Fuder Mist zu 1 Thlr. 24,5 Sgr. oder 1 Schffl. 9 Mtz. Rg., 1 Fuder Schafmist zu $4\frac{1}{2}$ Schffl. Rg.;
Koppe den Mist gegen das Stroh, ebenso Schweitzer, Rust und Schulz;
v. Pabst 1 Ctr. Mist zu 1,5 Sgr., 1 Fuder zu 1 Thlr. für Pferde= und Zugochsenmist;
Veit 1 Ctr. Pferdemist aus Kasernen zu 1,75 bis 2 Sgr. 1 Fuder zu 1 Thlr. 1,5 Sgr. bis 1 Thlr. 6 Sgr.;
Lengerke 1 Fuder desgleichen zu $1\frac{1}{6}$ Thaler, 1 Ctr. zu 1 Sgr. 5 Pf. in Lützschena und 1 Fuder desgleichen zu 1,5 Thlr., 1 Ctr. zu $1\frac{1}{2}$ Sgr. in Halberstadt;
Hlubeck 1 Fuder Mist überhaupt zu 1 Thlr. 26,5 Sgr.; auch 1 Thlr. 14 Sgr., 1 Ctr. zu 3 Sgr. $1\frac{2}{3}$ Pf., jetzt 10 Krz. C.M.;
Boussingault und Payen 1 Ctr. Mist zu 12 Krz. rh. oder 3,5 Sgr., 200 Pfd. zu 60 Centimes, 1 Fuder à 2000 Pfd. zu 9 Frcs. 36 Ctms.;
Kleemann 2000 Pfd. zu 125 Pfd. Rg.W., 1 Ctr. zu $6\frac{2}{8}$ Pf., ein Fuder zu 1,25 bis 1,5 Schffl. Rg.W. oder 1 Thlr. 24,5 Sgr.;
Patzig zu 1 Thlr. 23,5 Sgr.;
Rust 1 Ctr. zu 3,5 Sgr.;
Segnitz 15 Ctr. Z.G. zu 1 Thlr. 21,7 Sgr., auch 2 Thlr. (1 Schffl. Rg.W. zu 1,5 oder $1\frac{1}{6}$ Thlr.);
Schulze 1 Ctr. zu 4 Sgr., 1 Fuder zu 2 Thlr. 12 Sgr.;
André 1 Ctr. zu 3 Sgr., 1 Fuder zu 1 Thlr. 24 Sgr. (als Durchschnitt in Deutschland);
Lampadius — Ctr. zu — Sgr., 1 Fuder zu $1\frac{7}{8}$ Thlr.;
Schnee — = = — = 1 = = $1\frac{1}{2}$ =
Zeller — = = — = 1 = = 1 = 27 Sgr.
v. Thünen — = = — = 1 = = 2 = 4 Schill.
Stöckhardt — = = — = 1 = = 2 = frisch oder $3\frac{1}{2}$ Thaler speckiger Mist;
Hartstein 1 = = 3 = 1 = = $1\frac{1}{2}$ =
In der „Censur des Landwirths“ der Verfasser 1 Fud. zu $1\frac{1}{3}$ Thlr.;
Birnbaum 1 Fuder zu 6 Gulden ab Kuhstall;
7 = 18 Kr. ab Dungstätte.
8 = 8 = loco Feld;
Gumprecht 1 Fuder Schafmist zu $2\frac{1}{3}$ Thlrn., 1 Fuder Rindviehmist zu $2\frac{1}{4}$ Thlrn.;

Haumann 1 Fuder Stallmist zu 2 Thlrn.;
Die Instruction C ein Centner Mist zu 1½—2 Sgr.;
Beckmann = = = = 3 Gr. 8 Pf.;
Willet = = Schafmist zu 1 Sgr.;
v. **Ompteda** = = Mist zu 1 Gr. 6¼ Pf.;
v. **Lippe-Weißenfeld** 1 Ctr. Mist zu 3 Ngr.;
Kleemann den Pferch eines Schafs zu 14 Pfd. Rg.W., pro Nacht zu 0.084 bis 0.098 Pfd. Rg.W.;
Block zu 5 Mtz. Rg. — 25 Pfd. Rg. oder 11 Sgr.;
Löbe per Nacht zu 0,15 Sgr.;
Thüringische Landwirthe rechnen bei 180 Nächten den Pferch zu 13¾ Sgr.
200 = = = = 15 =
Sächsische = = = 200 = = = = 6—10 =

Sinclair rechnet die Jauche pro Kuh oder Pferd zu 14 Thlrn.;
Thaer die Gülle zum 3fachen Werth vom Mist;
v. **Pabst** gleich ½ Düngung;
v. **Schwerz** Pfuhl : Mist gleich 1 : 4;
Birnbaum Jauche : Mist gleich 1 : 3;
v. **Lippe-Weißenfeld** 1 Ctr. Jauche zu ¼ Thlr. (Mist = $\frac{1}{10}$ Thlr.);
Rolshoven die Jauche einer Kuh zu 18 Thlrn.;
v. **Schweitzer** 12 Eimer Jauche gleich 1500 Pfd. oder 1 Fuder Mist und die Jauche zum Mist gleich 1 : 3;
Boussingault und **Payen** die Mistjauche gleich 127, wenn Mist = 100;

		Thlr.		Thlr.
Stöckhardt pro Jahr den Mist	einer Kuh	zu 38,	die Jauche	zu 18
	eines Pferdes	= 30,	= =	= 10
	eines Schafes	= 3½,	= =	= 1,5
	eines Schweines	= 4,5,	= =	= 1,0.

(Ueber den Pferch s. §. 40.)

Viertes Capitel.

Von der Bodenerschöpfung und dem Ersatz. — (Statik des Landbaues)[1].

§. 69.

Nach Thaer.

Rat. Landw. I. §. 255 ff. nimmt er an, daß die **Erschöpfung** der **nährenden Materie** (des Humus) bei den Getreidearten im Verhältniß stehe zur **nahrungsfähigen Materie** derselben (Kleber, Stärkemehl, süßlich-schleimige Materie) und findet daher, nach den Analysen von **Einhof** deren Erschöpfung des Bodens nach dem Verhältniß:

1) Vgl. §. 6.

			Schffl.		Pfd.
Roggen = 10,	so daß sich hinsichtlich der Erschöpfung gleich sind		6	Roggen	oder 516
Weizen = 13,	" " " " " " "	"	4,61	Weizen	" 424
Gerste = 7,	" " " " " " "	"	8,53	Gerste	" 614
Hafer = 5,	" " " " " " "	"	12	Hafer	" 624

Von den Hülsenfrüchten nimmt er an, daß sie als Zwischenfrüchte dem Boden ebenso viel wieder geben, als sie ihm in Hinsicht der für die Getreidefrüchte nöthigen Nahrung entziehen. Wollte man sie nach einander bauen, würden sie sicher mehr erschöpfen.

Kartoffeln und Wurzelgewächse setze ich einer Roggenernte gleich, schreibe ihnen aber daneben den gleichen Vortheil, wie einer reinen Brache zu, weil sie diese bei gehöriger Behandlung vollkommen ersetzen.

Beim Getreide nimmt er ferner an, daß in der Aussaat so viel nährende Kraft steckt, um sich selbst einmal zu reproduciren (desgl. nimmt auch Hlubeck an).

Der Ersatz findet in der Regel auf dreierlei Art statt:

1) durch den Mist, bis zu einem gewissen Grad, über welchen hinaus er schädlich wirkt. Wir setzen in der Berechnung der ab- und zunehmenden Kraft des Bodens 1 Fuder à 2000 Pfd. = 10, 5 Fuder, also = 50;

2) durch die Ruhe oder das Eingrasen des Ackers und Benutzung zur Weide — Dreisch. Durch die Fäulniß des Rasens, der darin sich ansammelnden Würmer und Insecten und des darauf gefallenen Weidedüngers, wird dem Acker eine Kraft mitgetheilt, die man für jedes Jahr einer solchen Ruhe derjenigen gleichsetzen kann, welche ein Fuder Dünger auf dem Morgen giebt. Wir setzen also jedes Jahr = 10, eine dreijährige Ruhe = 30.

   Einer solchen Ruhe ist ein Kleejahr gleich zu setzen, wenngleich dieser Klee abgemäht und abgefahren wird. Die Erfahrung bestätigt dies.

3) Durch eine gut bearbeitete Sommerbrache, welche den Acker nicht bloß reinigt, sondern ihm auch, vermöge der dadurch vermehrten Einsaugung atmosphärischer Gase und Vermoderung der untergepflügten Gräser und Wurzeln, wirkliche nährende Kraft mittheilt. Wir setzen ein solches Brachjahr ebenfalls gleich 10 = 1 Fuder Mist.

Die natürliche Kraft des Bodens nennt er alsdann dessen Zustand, ohne Düngung, Brache, Dreisch und ohne zu große Erschöpfung noch zwei Scheffel Roggen über die Aussaat tragen zu können (aber nicht ihm zuzumuthen) und giebt ihr den Werth = 40.

Erhält ein solcher Boden 5 Fuder Dünger	= 50
hat an natürlicher Kraft	= 40
und erhält eine reine Brache	= 10
so wird seine Kraft	= 100

Eine gut bestellte Getreidefrucht wird auf sogenanntem gutem, warmem Boden 30 % von der im Acker vorhandenen Kraft ausziehen und einen verhältnißmäßigen Ertrag an Körnern und auch an Stroh geben. Das oben angeführte Verhältniß der Getreidearten gegen einander wird dann das Maß angeben, welches man an Körnern davon erwarten kann, zugleich aber auch die Erschöpfung, welche der Acker dadurch erleidet und den Rückstand von Kraft, die im Acker zurückbleibt.

Z. B. bei der reinen Dreifelderwirthschaft im 9jährigen Umlauf.

Der Boden habe natürliche Kraft	= 40
und erhalte 5 Fuder Dünger	= 50
	90.

1) Die Brache	trägt nichts,	zieht aus nichts,	giebt Kraft 10,	läßt zurück 100
2) Der Roggen	= 6 Schff.,	= = 30	= = 0	= = 70
3) Die Gerste	= 6 =	= = 21	= = 0	= = 49
4) Die Brache	= 0 =	= = 0	= = 10	= = 59
5) Der Roggen	= 3,54 =	= = 17,7	= = 0	= = 41,3
6) Der Hafer	= 4,95 =	= = 12,39	= = 0	= = 28,91
7) Die Brache	= 0 =	= = 0	= = 10	= = 39,91
8) Der Roggen	= 2,33 =	= = 11,67	= = 0	= = 27,24
9) Der Hafer	= 3,22 =	= = 8,17	= = 0	= = 19,07

Die Kraft ist also am Ende der Rotation auf 19.07 heruntergekommen, hat also 20,93 verloren, ein Erfolg, den solche Wirthschaft, die nach einer Düngung von 5 Fudern Mist 6 Getreidefrüchte nimmt, immer haben muß und folglich bei jeder Rotation sich herabsetzen muß. Sie hätte schon bei Nr. 5 stehen bleiben müssen, um nicht tiefer zu sinken; kann sich jedoch mit Hülfe des Hordenschlags auch noch erhalten, wenn sie bei Nr. 6 stehen bleibt und dann solchen giebt. .....

In gleicher Weise wird berechnet, daß

dieselbe Dreifelderwirthsch. mit Erbsen in der Brache auf	17,9	herunterkommt	= (—) 22,1
= = = Kartoffeln = = = =	15,54	=	= (—) 24,46
eine siebenschlägige Koppelwirthschaft = = = =	44,6	hinaufkommt	= (+) 4,6
= neunschlägige = = = = =	33,61	heruntergeht	= (—) 6,79
= eilfschlägige = = = = =	35,93	=	= (—) 4,17
= Fruchtwechselwirthsch. mit Stallfütterung, 8jähr., =	58,48	hinaufkommt	= (+) 18,48
= = = 7 Schlägen . . . =	70,73	=	= (+) 30,73

S. 257 nimmt er an, daß im Durchschnitt 10 Grad Kraft im Boden auf den Morgen geben 0,6 Scheffel Roggen, 0,84 Schffl. Gerste, 1,2 Schffl. Hafer, 0,46 Schffl. Weizen.

1 Schffl. Weizen	über die Aussaat pro Mrg. zieht aus	6,5	Grad Kraft
Roggen	= = = = = = =	5,0	= =
Gerste	= = = = = = =	3,5	= =
Hafer	= = = = = = =	2,5	= =

S. 275 wird unter Zugrundelegung der von ihm angenommenen Erträge und mit Angabe des Multiplicators 1,8 die zu erwartende Menge Mist aus Futter und Stroh angegeben (s. S. 457).

S. 280 folgt eine Tabelle zur Berechnung des aus dem Stroh zu erwartenden Mistes. (s. S. 457.)

Die folgenden Betrachtungen sind den Berechnungen über das Verhältniß des Viehstandes, den pro Stück zu erwartenden Mist u. dgl. gewidmet.

Band II. S. 44 ff. giebt er Berichtigungen der obigen Sätze und Beispiele zur Berechnung der ausgezogenen Kraft, sowie des Ertrags nach dem Kraftzustand u. dgl. Ein offenbares Mißverständniß wäre es, die natürliche oder zurückbleibende Kraft in allen Fällen gleich zu 40 Grad anzunehmen. Diese habe ich als Minimum angesetzt, als die äußerste Erschöpfung, wohin man einen Ackerboden kommen lassen sollte. Ein guter Gerstboden wird bei 6jähriger Düngung und 4 Getreidefrüchten noch immer 60 Grad haben.

Es gehört viel Kunst dazu, den Boden ganz auszusaugen, dann aber um so mehr, ihn wieder in die erforderliche Kraft zu bringen.

Auch muß man auf mehrere Nebenrücksichten achten (Witterung — Beackerung — Vorfrucht — Unkraut). Die Anziehungskraft des Getreides äußert ihre volle Wirkung nur, wenn ihr nichts im Wege steht.

Beispiel zur Bestimmung des Ertrags nach der vorhandenen Kraft:

Ein Boden habe 140 Grad Kraft — Weizen zieht an 40 % —

$100 : 40 = 140 : x = 56$

1 Scheffel Weizen erfordert 6,5 Grad Kraft

$6{,}5 : 1 = 56 : x = 8{,}6$ Scheffel.

Beispiel zur Berechnung der ausgezogenen Kraft nach dem Ertrage:

Angenommen 8 Scheffel Weizen über die Aussaat Ertrag; 1 Schffl. zieht an 6,5 Grad, 8 Scheffel haben also angezogen 56 Grad Kraft, also sind zurückgeblieben 88 Grad.

Endlich giebt er noch eine Berichtigung der früheren Sätze über die statischen Verhältnisse der einzelnen Wirthschaftssysteme und findet, daß

eine reine Dreifelderwirthschaft in 9 Jahren verliert 1 Grad

eine verbesserte Dreifelderwirthschaft	in 9	Jahren vermehrt die Kraft um	$2\frac{1}{2}$	Grad
„ 7schlägige Koppelwirthschaft	„ 7	„ „ „ „ „	$18\frac{3}{4}$	„
„ 10schläg. „	„ 10	„ „ „ „ „	7	„
„ 12schläg. „	„ 12	„ „ „ „ „	$15\frac{3}{4}$	„
„ 10schläg. holstein. Wirthschaft	„ 10	„ „ „ „ „	13	„
„ 8schläg. Fruchtwechselwirthsch.	„ 8	„ „ „ „ „	21	„
„ 8schläg. desgl. mit Stallfütterung	„ 8	„ „ „ „ „	6	„
„ 10schläg. desgl. mit Stallfütterung des Rindviehs und Weidegang der Schafe	„ 10	„ „ „ „ „	69	„

Weitere Ansichten von **Thaer** finden sich in den **Möglinschen Annalen** 1817. Bd. I. S. 247:

Der Fruchtbarkeitsgrad ist **das Product des Reichthums** mit **der Thätigkeit**; er bestimmt sich pro Scheffel in den Proportionalzahlen für Weizen 60, Roggen 78, Gerste gr. 42, kl. Gerste 36, Hafer 30. Zur Ermittelung des Antheils der beiden Factoren an der durch die Ernte bestimmten Fruchtbarkeit dient die Formel:

> Man dividire das Quadrat des Products der ersten Ernte mit dem Minus der zweiten, und es ergiebt sich **der Reichthum des Bodens**. Dann dividire man damit in den Fruchtbarkeitszustand (bestimmt nach obigem Verhältniß), den der Boden durch Hervorbringung der ersten Ernte haben mußte und es ergiebt sich sein **Thätigkeitsgrad**.

Z. B. der Ertrag der ersten Ernte war 6 Scheffel Roggen, also ist **die Fruchtbarkeit** des Ackers $= 6 \times 60 = 360$ Grad. Die zweite Ernte ist $4\frac{1}{2}$ Scheffel, der Unterschied mithin $1\frac{1}{2}$ Scheffel. Das Quadrat von 6 ist 36, darein dividirt mit dem Minus $= 1\frac{1}{2}$, giebt 24 Grad Reichthum und hiermit dividirt in den Fruchtbarkeitsgrad des Ackers bei der ersten Ernte giebt $\frac{360}{24} = 15$ als den **Thätigkeitsgrad**, der einem Boden, dem ein solcher Abschlag der zweiten Ernte gegen die erste natürlich ist, beizumessen wäre.

Die statischen Verhältnisse werden alsdann in 9 Sätzen zusammengefaßt, als:

1) Jede Kornernte vermindert die Fruchtbarkeit.
2) Die Erschöpfung ist in Zeit und Größe je nach Boden verschieden.
3) Die Getreidearten erschöpfen verschieden, was die Ordnung ihres Anbaues (Aufeinanderfolge) bedingt.
4) Je günstiger die Witterung, um so größer die Erschöpfung.
5) Der Ersatz wird gegeben: durch Mist, durch **mineralisch-alkalischen Dünger**, durch welchen die erschöpft scheinende Fruchtbarkeit wieder hergestellt wird (darf aber ohne Mist nicht gegeben werden), durch **Dreisch**, den An-

bau blattreicher Gewächse, welche Nahrung aus der Luft ziehen und durch die Rückstände mehr wieder zu geben scheinen, als sie nehmen, wenn der Boden nicht erschöpft war (da sie auch etwas aus dem Boden nehmen), und durch Brache.

6) Bei unausgesetztem Anbau ist der Rückschlag größer, daher zeitweise Brache nothwendig.
7) Das Einschalten blattreicher Gewächse macht die Brache fast entbehrlich.
8) Geeigneter Fruchtwechsel macht sie ganz entbehrlich.
9) handelt von der Erschöpfung der einzelnen Früchte.

In der Geschichte der Wirthschaft von Möglin 1815, S. 260 werden die früheren Sätze abermals modificirt und für 100 Grad Kraft eine Aussaugung durch Weizen von 40, Roggen 30, Gerste 25 und Hafer 15 angenommen, sowie daß erfordert 1 Scheffel Weizen 8 Grad, Roggen 6 Gr., Gerste 4 Gr. und Hafer 3 Gr. Kraft, so daß bei 100 Gr. Kraft im Boden man erntet 5 Schffl. Weizen, 5 Schffl. Roggen, 6,25 Schffl. Gerste und 8,3 Schffl. Hafer.

Der Ersatz wird hauptsächlich auf den Mist basirt und den mineralischen Dungmitteln nur die Wirkung zugeschrieben, den unauflöslichen Nahrungsstoff (Humus) umzuwandeln. Zur Grundlage der Berechnungen wird ein Normalmist angenommen und das Normalfuder zu 42 C.F. oder 20 Ctrn. oder 2200 Pfd. berechnet und solchem Fuder eine Kraftvermehrung von 15 Grad zugeschrieben.

§. 70.

Nach Meyer.

Pachtanschläge S. 57 ff. bespricht M. bloß die Dauer des Düngers im Boden und den Antheil, welcher den einzelnen Jahren einer Rotation zukommt. Reichardt habe noch nach 12 Jahren Wirkung verspüren wollen, Hube die Dauer des Mistes auf 6 Jahre angenommen; er rechne nur 4 Jahre, und daß für diese die Vertheilung des Mistes so sei, daß, wenn mit Hube auf schlechtem Land ein gut gedüngtes Stück doppelt so viel Roggen gäbe, als ein ungedüngtes, man annehmen könne, daß von dem Roggen der 1. Classe dem eigentlichen vollen Dünger zukommt

im 1. Jahr	12	Himten	(entspricht 33.3 %)
„ 2. „	10	„	(„ 27.7 „)
„ 3. „	8	„	(„ 22.2 „)
„ 4. „	6	„	(„ 16.6 „)

und daß der natürlichen Triebkraft ebenso viel anzurechnen sei.

Hätte man zur dritten Saat mit der Hälfte des Düngers, der im 1. Jahr aufgefahren wurde, nachgedüngt, so würde folgender Ertrag zu gewärtigen sein:

1) für den zurückgebliebenen Mist nach der 2. Ernte	= 8 Himten
2) „ „ behuf der 3. Saat aufgebrachten halben (½ von 12)	= 6 „
3) „ die natürliche Triebkraft im 3. Jahre	= 8 „
	22 „

Wäre aber der 1. Saat des Umlaufs die eine Hälfte, der 2. Saat aber als Nachdüngung die andere Hälfte des auf die ganze Umlaufszeit von dem zu haltenden Viehstande zu gebenden Mistes zu Theil geworden, so stände die Rechnung wie folgt:

1) für den nach der ersten Ernte noch im Boden gebliebenen Dünger — nämlich die Hälfte aus 10	= 5 Himten
2) für den behuf der 2. Ernte aufgefahrenen halben Dünger	= 6 „
3) für die natürliche Triebkraft in 2 Jahren (½ von 10)	= 5 „
	16 „

§. 71.
Nach Trautmann.

I. §. 20. 69 ff. will Tr. von den Versuchen statischer Berechnungen überhaupt nichts wissen, weil zur richtigen und zuverlässigen Anwendung noch viel zu viel zu leisten übrig bleibe. Die Erschöpfung der Grundstücke durch den künstlichen Pflanzenbau hänge einmal ab von der Mischung seiner Bestandtheile, dann von der Wahl der aufeinander folgenden Früchte, endlich von der Zubereitung derselben zu deren Anbau.

Man muß den Acker als ein Nutzvieh betrachten und auch so behandeln. Nur bei einer guten und reichlichen Fütterung zahlt die Kuh die Kosten der Pflege und Wartung aus; ebenso lohnt auch der Acker bei einer guten und reichlichen Düngung die Culturauslagen.

(Er rechnet als mittelgute Düngung — Ersatz — pro 4 Jahre 300 Ctr. Mist pro Joch, also 26 Fuder à 20 Ctr. pro Hectare.)

§. 72.
Nach v. Wulffen.

v. W. bearbeitete mit Thaer die Begründung der eigentlichen Statik und unterhielt mit demselben, ihm größtentheils folgend, in den Annalen von Möglin einen lebhaften Briefwechsel über die von ihm gemachten Aenderungen. In seiner Schrift: Verhältniß der Ernten zum Vermögen des Bodens (1815) findet sich:

Jede Pflanze zieht Nahrung aus dem Boden, keine kann also eigentlich bereichern, wenn sie nicht dem Boden wieder einverleibt wird, wohl aber kann sie ihn fruchtbar machen. — Der Ertrag jeder Gattung von Pflanzen steht mit der Fruchtbarkeit in geradem Verhältniß.

Die Erschöpfung wird ebenfalls nach Verhältniß der nahrungsfähigen Materien, welche die Ernten liefern, berechnet, aber in etwas von den Thaer'schen abweichenden Zahlen ausgedrückt, nämlich in Graden für

Weizen $1^{0},2$, Roggen 1^{0}, die große Gerste $0^{0},75$, die kleine Gerste $0^{0},7$ und den Hafer $0^{0},6$.

Als Formel zum Ausdruck findet sich zum erstenmal die später so vielfach ge- und mißbrauchte $RT = F$, wobei R den Reichthum, T die Thätigkeit und F die Fruchtbarkeit bedeutet.

Die speciellen Bestimmungen folgen alsdann in höheren, algebraischen Formen, wie sie von da ab herrschend wurden und zuletzt von Hlubeck, vergebens, neu aufzufrischen und nochmals einzubürgern versucht wurden [1]).

Es soll T und R aus der Scheffelzahl der ersten Frucht = z und dem Unterschied mit der folgenden Getreideernte = u bestimmt werden, so entsteht, da sich der Reichthum durch die erste Ernte um r vermindert hat, also bei einer um t verminderten Thätigkeit aus der Grundform

$$(R - r)(T - t) = F.$$

Sind nun ganz allgemein a und b die Divisoren der Fruchtbarkeit für die hier betrachteten Früchte, so ist

---

1) Die nach v. Wulffen gegebenen Formeln mögen als Repräsentanten derartiger Berechnungen genügen.

$$\frac{F}{a} = z\,,\ \text{also}\ F = a\,z;\quad \frac{F'}{b} = z - u,\ \text{also}\ F' = (z - u)\,b$$

demnach $RT = az$ und $(R - r)(T - t) = (z - u)\,b$

Aus der ersten Gleichung folgt: $R = \frac{az}{T}$

aus der zweiten " " $R = \frac{rT + bz - ub - rt}{Tt}$

also $\frac{rT + bz - ub - rt}{T - t} = \frac{az}{T}$, also $rTz + (bz - ub - rt)\,T = azT - atz$,

oder $rT^2 + (bz - ub - rt)\,T = azT - atz$,

oder $rT^2\ (ub + rt + az - bz)\,T = atz$

oder $T^2 - \left(\frac{ub + rt + az - bz}{r}\right) T = \frac{atz}{r}$

Setzen wir zur Erleichterung $\frac{ub + rt + az - bz}{r} = A$, $\frac{utz}{r} = B$

und bilden aus dem ersten Gliede der Gleichung ein vollkommnes Quadrat, so entsteht:

$$T^2 AT + \tfrac{1}{4}A^2 = \tfrac{1}{4}A^2 - B$$

Hieraus die Grundwurzel giebt: $T - \frac{1}{2}A = \frac{1}{2}\sqrt{(A^2 - 4\,B)}$

also $T = \frac{A + \sqrt{A^2 - 4\,B}}{2}$ und

$$R = \frac{2az}{A + \sqrt{(A^2 - 4B)}}.$$

In den *Ideen zur Grundlage einer Statik* § 3 wird auch der *Ersatz* in Zahlwerthen zu bestimmen gesucht und heißt es ferner:

Soll RT das Maß der Fruchtbarkeit ausdrücken, welches ein cultivirter Boden, nach vorhergegangener Kornernte für die Erzeugung einer Sommerfrucht besitzt, so muß ein Ausdruck gefunden sein für eine allenfallsige Erhöhung der Thätigkeit (durch Brache, beschattende Gewächse); t soll die Erhöhung bezeichnen und heißt in solchem Falle die Formel $F = (T + t)\,R$.

Soll RT auf einen Zahlwerth gebracht werden, so muß R auf ein bestimmtes Erzeugniß bezogen werden. — *Jeder Grad Reichthum* soll den Nahrungsstoff für die Bildung von 1 Ctr. Getreide zu 100 Pfd. auf der Fläche von 1 pr. Mg. besitzen.

Zur Bestimmung der Erschöpfung der einzelnen Ernten wird dann mit S die Summe des Ertrags zweier auf einander folgender Ernten, mit U der Unterschied des Ertrags bezeichnet, woraus sich ergiebt: $\frac{1}{2}S + \frac{1}{2}U$ als der Ertrag der ersten und $\frac{1}{2}S - \frac{1}{2}U$ als der der zweiten Frucht, also $TR = \frac{1}{2}S + \frac{1}{2}U$.

Der jetzt verminderte Reichthum ist nur noch $R - \frac{1}{2}(S + U)$, also die Gleichung für die zweite Ernte

$$= T\left(R - \tfrac{1}{2}S - \tfrac{1}{2}U\right) = \tfrac{1}{2}S - \tfrac{1}{2}U;$$

schließlich ergiebt sich:

$$R = \frac{(S + U)^2}{4\,U}\ \text{und}\ T = \frac{2\,U}{S + U},\ \text{mit Worten}$$

Die Thätigkeit des Bodens ist gleich dem doppelten Unterschied, dividirt durch die um den Unterschied vermehrte Summe des Ertrags beider Ernten.

Der Reichthum des Bodens ist gleich dem Quadrat der um den Unterschied vermehrten Summe, durch den vierfachen Unterschied des Ertrags beider Ernten getheilt.

Um endlich für ein gegebenes Clima die Grenze der Thätigkeit und des Reichthums, in Beziehung auf das Erzeugniß, welches zum Maß erwählt worden, festzustellen, ist

1) die erfahrungsmäßige Angabe der größten und kleinsten Summen zweier aufeinander folgender Ernten dieser Frucht,
2) das größte und kleinste Verhältniß beider Ernten zu einander erforderlich.

Das Verhältniß der ersten zur zweiten Ernte wird sich allemal durch das Verhältniß von a : a — 1 bezeichnen lassen, dergestalt, daß sich verhält

$$\frac{S+U}{2} : \frac{S-U}{2} = a : a-1 \text{ und schließlich } U = \frac{S}{2a-1}.$$

Diesen Werth in die Gleichungen für T und R gesetzt, ergiebt:

$$T = \frac{1}{a} \text{ und } R = \frac{a^2 S}{2a-1}.$$

Der Ersatz beruht auf der Zurückführung des entzogenen Stoffs durch Mist, Weidepflanzen und Abgang der Weidethiere. Der Ersatz ist gleich oder größer oder kleiner als die Erschöpfung;

bei gleich bleibendem Ersatz steht die Wirthschaft im Moment der Beharrung,
" höherem " " " " im steigenden,
" geringerem " " " " im sinkenden Zustand.

Die Bereicherung durch den Dreisch wird in Zahlen für jedes Jahr und jeden Thätigkeitsgrad bestimmt, z. B. bei Thätigkeit von 0,1 bis 0,15 für jedes der 3 ersten Jahre auf 0,6, der 3 folgenden auf 0,5 u. s. f.; — die Bereicherung durch die Brache auf 0,3 — 0,1 für jeden Ctr. Ertragsfähigkeit.

Zur Düngerberechnung wendet er keinen Multiplicator an, sondern will unmittelbar aus jedem Futter und Stroh den Werth als Ersatzmittel für die Erschöpfung bestimmen.

Mit Burger nimmt er an, daß, um dem Boden 1 Ctr. Roggen zu ersetzen, oder um seinen Reichthum um 1^0 zu vermehren, dem Strohgewicht das Korngewicht an Heu zugesetzt werden muß.

Verhält sich das Korn zum Stroh = 100 : 250, so erzeugen $2\frac{1}{2}$ Ctr. Stroh und 1 Ctr. Heu 1^0 R. Die Wirkung eines jeden Dungmittels ist gleich dem Verhältniß des Gewichts der trocknen Masse und ihrer Nahrhaftigkeit. Er berechnet daß

1 Ctr. Heu $\frac{18}{53}$ Grad und 1 Ctr. Stroh $\frac{14}{53}$ Grad R erzeugt, also 1 Ctr. Korn = $2\frac{1}{2}$ Ctr. Heu; $\frac{5}{2} \cdot \frac{6}{53} = \frac{15}{53} +$ der Wirkung aus dem Gewicht der Masse = $\frac{12}{53}$ Grad, also

im Ganzen = $\frac{27}{53}$ Grad R oder ungefähr 0.5^0 R
1 Ctr. Heu = $\frac{18}{53}$ " " " " = 0.33^0 "
1 Ctr. Erbsenstroh = $\frac{15}{53}$ " " " " = $0.28\frac{0}{0}$ " u. s. w.

1 Ctr. Korn erzeugt nach Abzug von $\frac{1}{3}$ für die Einsaat $\frac{18}{53}$ Grad R
und $2\frac{1}{2}$ Ctr. Stroh . . . $\frac{35}{53}$ " "
1^0 " "

Daraus ergiebt sich, daß

1 Ctr. Heu hat einen Dungwerth = $\frac{18}{53}$, Futterwerth = $\frac{108}{265}$, Gesammtwerth = $\frac{198}{265}$ oder $\frac{3}{4}^0$ R (im kleinsten Bruch);

1 Ctr. Stroh hat einen Dungwerth = $\frac{14}{53}$, Futterwerth = $\frac{36}{265}$, Gesammtwerth = $\frac{106}{265}$ oder $\frac{2}{5}^0$ R;

1 Ctr. Korn ist gleich $2\frac{1}{2}$ Ctr. Heu, also $= \frac{5}{2} \cdot \frac{108}{265} = \frac{54}{53} + \frac{27}{53}$ Dungwerth, also $\frac{81}{53}$ oder $1\frac{1}{2}{}^0$ R Gesammtwerth.

Erzeugt eine gewisse Menge Stoff auf Boden von gemäßigter Thätigkeit 10^0 R, so erhält man bei niederer Thätigkeit weniger, z. B. 0,7 und schreibt 0,7 T. 1 Ctr. Heu hätte in diesem Falle nur den Werth $10:7 = \frac{1}{3}:x$. Uebermäßige Thätigkeit wird rechts bezeichnet, z. B. $T^{0,14}$.

Wäre T = 0,1 und R = 30, so wäre das Erzeugniß 0,1 . 30 = 3 Ctr.
die Erschöpfung 0,14 . 30 = 4,2 Ctr.

II. §. 4—5 werden die Bodenclassen besprochen und ähnlich bezeichnet, z. B. Roggenboden mit $\overset{,v}{T}R$, Haferboden mit $\overset{.v}{T}R$ und Gerstenboden mit $T\overset{v}{R}$.

III. folgen alsdann Betrachtungen über die Erschöpfung der einzelnen Früchte

z. B. bei allen Halmfrüchten	. pro Ctr. mit	1^0 R
„ den Erbsen	„ „ „	1^0 „
bei grün gemähten Diadelphisten	„ „ „	0 „
pro Ctr. trocknen Krauts	„	$0^0,1$ „ u. s. w.

Als Durchschnittsberechnung giebt er dabei an, daß

1 Ctr. Roggen	2,5 Stroh,	1 Ctr. gr. Gerste	1,6 Ctr. Stroh
1 „ Weizen	2,1 „	1 „ kl. Gerste	1,5 „ „
1 „ Hafer	1,7 „		

producirt.

§. 73.
Nach Koppe.

Revision der Ackerbausysteme unterscheidet K. die mittelbare Erschöpfung mancher Gewächse, indem sie der Dungstätte nichts wiedergeben, von der unmittelbaren, die ihr Anbau auf dem Ackerboden zurückläßt, welcher sie trug. Er behandelt ausführlich das Thema von der Erschöpfung der einzelnen Früchte, während die Wirkung der Vorfrucht von der erschöpfenden nicht unterschieden wird. Für jede Bodenart wird ein Maximum, über welche die Ertragsfähigkeit ohne Bodenmischung nicht gesteigert gedacht werden kann, angenommen.

Mit v. Wulffen ist er der Ansicht, daß jede Pflanze den Boden erschöpft und will den Hülsenfrüchten, dem Klee u. s. w. zumal dann eine „Bereicherung“ nicht zugeschrieben wissen, wenn sie mißrathen sind und das Unkraut auf dem Acker dadurch überhand nimmt. Gleiches gelte von den Hackfrüchten. Wohl aber nimmt er an, daß gut bestandener rother Klee an Ertragsfähigkeit für folgende Kornsaaten dem Lande mehr zurücklasse, als er ihm entnimmt, weil er das Land verbessert.

§. 74.
Nach Burger.

II. 344 ff. erklärt sich B. gegen die Thaer'sche Annahme, daß die Erschöpfung im Verhältniß zur Ernährungsfähigkeit des Products stehe und der Acker um so mehr an Dünger verliere, je mehr er bei gleichem Gewicht von einer nahrhaften Frucht als von einer weniger nahrhaften hervorgebracht habe; darnach würde also der Acker um so mehr an Humus verlieren, als er bei gleichem Gewichte mehr von den ersten Früchten als von den letzten hervorgebracht hätte, oder um so mehr Dünger brauchen, wenn man im gewöhnlichen Fruchtwechsel Weizen und Gerste, als wenn man Roggen und Hafer baute, was er gänzlich in Abrede

stellt. Er meint, die Pflanzen nehmen den im Wasser auflöslichen Theil des Düngers auf und bereiten dann im Innern erst jene Stoffe, die sie zur Bildung der Bestandtheile der Pflanzen bedürfen; je größer die Menge der auflöslichen Düngermaterie im Boden ist, desto größer wird das Product an Pflanzen und Pflanzentheilchen aller Art sein; nur in der Consumtion des Düngers zeigt sich ein Unterschied, weil eine dem Gewichte nach gleich große Ernte von Weizen und Erbsen z. B. nicht gleich viel Humus aus dem Boden genommen hat.

Wiesen bedürfen nach ihm, wenn sie bewässert oder künstlich überschwemmt werden, keinen Ersatz, weil sie ihn durch den Schlamm erhalten, sonst aber muß mindestens $\frac{1}{6}$ ihres Ertrags zurückgegeben werden.

Die schotentragenden ausdauernden Pflanzen bekommen die Hälfte des trocknen Products aus dem Humus, die andern durch die unorganischen Stoffe und vermehren die Massen ihrer Wurzelmassen jährlich um den vierten Theil des Blätterertrags. Den rothen Klee rechnet er zu $\frac{1}{4}$ Mistdüngung in Wirkung.

Einjährige schotentragende Pflanzen, grün gemäht, stehen im Humusbedarf jenen gleich, ersetzen aber nicht viel durch die Wurzeln; ausgereift kommen die Körner und $\frac{2}{3}$ der Blätter dem Humus zu.

Grüne grasartige Pflanzen ziehen $\frac{3}{4}$ aus dem Humus und nur $\frac{1}{4}$ aus den anorganischen Substanzen, reife Gräser erhalten das ganze Product von Körnern und Stroh aus dem Humus.

Wurzelgewächse entziehen bis $\frac{2}{3}$, Kartoffel bis $\frac{3}{4}$ des Gewichts an Humus.

Reife Oelgewächse wie Getreide; — grün geschnitten ist $\frac{2}{3}$ des Products zu rechnen.

Dreijährig Dreischland rechnet er gleich dem zweijährigen Klee.

Als Ersatz braucht man also so viel Mist, als alles Stroh und alles Futter beträgt und für die Körner u. dgl. (was nicht zum Dünger kommt) so viel an Heu und Streu in gleichem Gewichte, als die Gewichtszunahme geringer ist, den die zurückgeführten Gewächse an anorganischer Materie gewonnen haben; dazu muß noch der Verlust bei der Fütterung, also das Quantum, was dabei verloren geht (durch Verdauung u. s. w.), $\frac{1}{6}$ des Futters und $\frac{1}{4}$ des gesammten Düngers gerechnet werden. Der Dünger verliert im ersten Jahre $\frac{1}{2}$, im zweiten $\frac{1}{4}$, im dritten $\frac{1}{8}$ und im vierten $\frac{1}{16}$ seiner Substanz.

Er giebt ebenfalls specielle Berechnungen der statischen Momente der Betriebssysteme, z. B. für den Fruchtwechsel: 1) Mais, 2) Gerste, 3) Klee, 4) Weizen.

Erschöpfung:	Mais	60000 Pfd.	Ersatz: Mist aus	2500 Ctr.	Klee
	Gerste	33000 =		750 =	Maisstroh
	Luzerne	250000 =		625 =	Gerstenstroh
	Weizen	32800 =		750 =	Weizenstroh
		3758 Ctr.		4625 Ctr.	

dazu für die entzogenen Körner 1158 Ctr.

(als 600 Ctr. Mais, 330 Ctr. Gerste und 328 Ctr. Weizen), welche gedeckt sind durch die Hälfte des Kleeertrags, als Ueberschuß des Gewinnstes an assimilirten anorganischen Stoffen mit ebenfalls 1250 Ctr., so daß diese Wirthschaft aus sich selbst, ohne Wiesen oder Zukauf von Futter oder Streu, bestehen kann.

§. 75.

Nach v. Schwerz.

Practischer Ackerbau III. unterscheidet v. Schw.:

bereichernde Gewächse, welche dem Boden mehr wiedergeben, als sie ihm nehmen.

Da die Pflanzen auch Luftstoffe aufnehmen, so folgt, daß das Product ihres Wuchses größer sein müsse, als die durch seine Erzeugung im Boden bewirkte Erschöpfung an humosen Theilen beträgt. (Lupinen, Buchweizen, Spörgel, Genst, Grasnarbe — Klee, wenn der zweite oder dritte Schnitt dem Acker bleibt — weniger passend: Raps, Wicken, Bohnen, Roggen);

verbessernde Gewächse (durch die Rückstände oder ihre Bearbeitung oder sonst günstige Einwirkungen) — Klee, Raps, Tabak, Pferdebohnen, Mais in warmem Clima;

schonende Gewächse — alle grün gemähten — Wicken, Erbsen, Roggen, Wintergerste, Hafer, — weißer Klee, Spörgel;

angreifende Gewächse, im weitesten Sinne alle, da alle Gewächse den Bodenvorrath angreifen: der Unterschied liegt nur in dem Mehr oder Weniger und dem, was sie zurücklassen oder für den Boden leisten. Nach dem Maße der Aussaugung setze ich hierher: Brachrüben, Kopfkohl, Runkeln, Kartoffeln, Weizen, Dinkel, Sommergerste, Wintergerste, Roggen, Hafer und — Raps, Erbsen, Wicken, Linsen, wenn man will;

erschöpfende Gewächse, welche nicht den geringsten Ersatz geben und viel Dung brauchen, zum Theil keine Bearbeitung zulassen oder länger als ein Jahr stehen: Hopfen, Krapp, Stoppelrüben, Rapspflanzen, Hanf, Mohn, Karden, Pastell, Waid, Süßholz.

Im Folgenden ist er der Ansicht, daß hinsichtlich der Erschöpfung des Bodens durch die Pflanze verschiedene Stadien ihres Wachsthums zu unterscheiden sind, als

in der ersten Periode, — Gras- und Krautwuchs — dankt sie mehr dem Boden, als der Luft;

in der zweiten Periode — Schossen — trägt die Luft viel zum Wachsthum bei;

in der dritten Periode — Blüthe — verlangt sie nur Feuchtigkeit aus dem Boden.

Die Zeit des Einsammelns ist vorbei und kommt die des Verarbeitens des Gesammelten, Düngung hilft nicht mehr — die Rolle des Bodens ist beendigt; er wird durch längeren Stand von der Zeit nach der Blüthe an nicht mehr ärmer.

Die Brache schließt die in den Thon eingekerkerten humosen Theile auf; in so fern ist sie Vermittler, nicht Vermehrer des Bodenreichthums. Sie weckt aber das Pflanzenleben, das Schossen des Unkrauts, welches nun aus Luft, Wasser, Licht, Wärme das nöthige Material verarbeitet und untergeackert wird; — in sofern bereichert sie also —; endlich zieht der Boden düngende Theile aus der Luft an, wenn er gut gemürbt liegt und das ist die beste Bereicherung, da nicht bloß Wasserdampf angezogen wird; diese Dämpfe enthalten wohl noch etwas Weiteres und lagern es ab.

§. 76.
Nach v. Thünen[1]).

I. 42. Keine Frucht vermag es, sich des ganzen im Acker befindlichen Reichthums an Pflanzennahrung in einem Jahre anzueignen.

Das Verhältniß zwischen dem, was die Ernte dem Acker in einem Jahr an Pflanzennahrung entzogen hat, und dem ganzen Reichthum des Ackers nenne ich die relative Aussaugung. Diese ergiebt sich aus der Abnahme der Größe der nach einander folgenden Ernten: ist z. B. der Ertrag des ersten Roggens 100 Sch. gewesen und eine zweite Roggenernte giebt dann bei gleicher Bestellung, gleicher Witterung und gleichen, sonst noch einwirkenden Umständen nur 80 Sch., so sagen wir, daß die relative Aussaugung des Roggens $\frac{1}{5}$ betragen habe.

Aus der relativen Aussaugung schließen wir nun auf den ganzen Reichthum des Ackers: war z. B. der Ertrag des ersten Roggens 100 Sch., die relative Aussaugung $\frac{1}{5}$, so enthielt der Acker vor der Ernte Pflanzennahrung für 500 Sch., nach der Ernte nur noch für 400 Sch.

Das Quantum Nahrung, was dem Acker durch die Ernte von einem Berliner Scheffel Roggen entzogen wird, wird ein Grad genannt und durch 1^0 bezeichnet.

1 Sch. Weizen zieht aus $1\frac{1}{5}^0$, 1 Sch. Gerste zweiz. $\frac{3}{4}^0$, 1 Sch. Hafer $\frac{1}{2}^0$.

Mit 1 Sch. Weizen gewinnt man 190—200, mit 1 Sch. Roggen 190, 1 Sch. Gerste 93 und mit 1 Sch. Hafer 64,5 Pfd. Stroh.

Nach sorgfältigster Ermittlung entsteht 1 Fuder Dung aus der Verfütterung und Einstreu von 878 Pfd. trocknem Futter, es enthält 2000 Pfd., also hat ein Pfd. trocknes Futter 2,28 Pfd. Dünger gegeben, was mit dem Thaer'schen Factor 2,3 übereinstimmt, welcher also beibehalten wird.

Unter 1 Fuder Dung ist immer die aus 870 (b. Multiplicator 2,3) trocknem Futter entstandene Menge zu verstehen. Darnach berechnet sich der Dünger, welchen eine Ernte zurückgiebt, z. B. 100 Sch. Roggen geben $100 \times 190 = 19000$ Pfd. Stroh und daraus erfolgen $\frac{19000}{870} = 21{,}8$ Fuder Dung.

Nach vieler Erfahrung ersetzt der Dreisch alle von den Weidepflanzen ausgesogene Nahrung und ist also der von den Weidethieren gefallene Dünger als Gewinn anzusehen, wenn der Dreisch nicht älter als 3 Jahre ist.

Eine Kuh braucht 2380 Pfd. auf Heu reducirtes Gras und dazu $270 \square^0$ Weide; $1000 \square^0$ erzeugen also $\frac{2380 \times 1000}{270} = 8815$ Pfd. Heu und diese $\frac{8815}{870} = 10{,}1$ Fuder Dung (auf Gersteboden; mit 10fachem Körnerertrag bei Roggen).

Die Brache wirkt auf die höhere Wirksamkeit der Nahrung im Boden und direct bereichernd. — Die Vermehrung des Reichthums ist bei der Dreischbrache = $\frac{1}{5}$, bei der mürben Brache $\frac{1}{3}$ einer Dreeschweide.

Auf dem hier angenommenen Boden kostet die Production von 3,2 Sch. Roggen 1 Fuder Dung, also ist ein Fuder gleich $3{,}2^0$ Reichthum.

Hinsichtlich der Formel RT = F ist zu bemerken, daß für verschiedene Bodenarten auch der Factor für die Einwirkung des Bodens in die Rechnung mit aufge-

---

1) Vgl. S. 273.

stellt werden müßte. — Da wir hier nur gleichen Boden haben, so ist der Factor = 1, also kommt er nicht in Betracht.

Es folgen nun Berechnungen wie die von Thaer gegebene hinsichtlich der Kraftvermehrung oder Verminderung bei den einzelnen Betriebssystemen, an welche sich die Betrachtung schließt, in welchem Verhältniß bei der Dreifelderwirthschaft z. B. Acker und Weide stehen müssen, wenn die Wirthschaft im Gleichgewicht bleiben soll; er findet dafür, daß auf 3000 □⁰ Ackerland 5333 □⁰ Weide kommen muß u. s. w.

II. 2. Abth. 155 findet sich ein Briefwechsel mit v. Voght über die Statik des Landbaues, welche eine Kritik der v. Wulffen'schen Sätze enthält und worin besonders die obige Formel scharf criticirt wird. v. Th. betont die Mitwirkung des Bodens und die der Pflanze selbst und hält den Satz v. Wulffen's, daß die Fruchtbarkeit das Product aus mehreren Factoren sei, für hochwichtig, aber die Zeit noch nicht gekommen, diese Factoren zu bestimmen.

§. 77.
Nach Block.

I. 198 bestimmte Bl. die Aussaugung der Gewächse dadurch, daß er einen vierjährigen Turnus und einen Boden 1. Cl., der seine Frucht abgetragen hatte, einen Sommer hindurch als Weide benutzt wurde und Ende Juni 40 Fuder, oder 160—180 Ctr. kräftigen Dünger erhielt, wählte. Der Acker wurde richtig bestellt und nun wurden im ersten Jahre der Düngung alle die Früchte erbaut, deren Kraftaussaugung ermittelt werden sollte; hierauf folgte Hafer als die sicherste Sommerfrucht, dann rother Klee, der zu Heu benutzt und Ende Juni umgerissen wurde, um dem Winterroggen seine vollkommene Ackerbestellung geben zu können. Der Ernteertrag dieses Roggens im vierten Jahre der Düngung gab das Maß der in dem Boden befindlichen Kraft an, welche die Vorfrüchte zurückgelassen hatten, oder die im vierten Jahre der Düngung sich vorfindende Kraft, Winterrogen zu tragen, giebt die dem Acker durch die Vorfrüchte und Bearbeitung entzogene Kraft an.

Aus diesen Versuchen folgte:

1) Ein Morgen Land Cl. I giebt unter erwähnten Verhältnissen 1450 Pfund Roggenwerth oder 17½ Sch. Bruttoertrag. Die Ackerkraft, Roggen zu erzeugen, welche der Dünger, die Ruhe vom Pfluge und der Weidegang bei einem Morgen Fläche hervorbrachte, war also 1450 Pfd. Rg.W.
2) Die Kraft durch den Dünger war 1125 Pfd. oder pro Fuder 112½ Pfd. = 1 Schffl. 5¼ Metz. Rg.W. Das abgetragene Land, nach einer Sommerweidenutzung ohne Düngung, hat noch die Kraft, eine Roggenernte von 325 Pfd. Rg.W. zu tragen.
3) Kartoffeln und Wintergetreide entziehen am meisten, erstere 818 Pfd. Rg.W. oder Grade; unter gleichen Verhältnissen Weizen 790⁰ (oder Pfd. Rg.W.), der Roggen 730, der Hafer 730, der Raps 715, die Kohlrüben 715, die Runkeln 715, Sommerweizen 700, Gerste 670, Flachs 670, Kraut 670 und Erbsen 638⁰.
4) Ein eben so gedüngter, aber 3 Sommer hintereinander bearbeiteter, nicht beraster Acker verliert trotzdem an Kraft 580⁰ und bei nur 2jähriger solcher Behandlung 365⁰.
5) Klee nach Winterroggen ließ, benutzt im zweiten Jahre, sowie im dritten bis Ende Juni, im vierten Jahre der Düngung noch 1087⁰ Kraft zurück und raubten dem Acker beide Früchte nur 360⁰; folgt nach Winterroggen im zweiten Jahre ganzjährige, im dritten aber halbjährige Weidenutzung, so be-

trägt die Erschöpfung nur 210 ⁰ und bleibt im vierten Jahre der Düngung noch 1240 ⁰ zurück.

I. 207. Also nicht bloß die Frucht allein, sondern auch die Zeit und die Art der Bearbeitung spielen eine mächtige Rolle bei der Erschöpfung des Ackers und daß zu vieles Bearbeiten beinahe eben so sehr, wie der Ackerbau erschöpft.

Dem Klee ist keine Kraftaussaugung zur Last zu legen. Samenklee, welcher den Acker später verläßt, saugt etwa höchstens nur wie die Hülsenfrüchte aus.

Der Dünger verfliegt am meisten im ersten Jahr, besonders, wenn die Frucht viel Bearbeitung verlangt und den Acker lange Zeit einnimmt; denn beim Mißrathen erschöpft sich noch mehr davon und ist es also für die folgende Frucht gleich, ob die Ernte groß oder klein war.

(III. 254 bestimmt er für die meisten Felder, außer den kiesigen und zu bündigen, die Verzehrung des Düngers zu $\frac{1}{2}$ im ersten, $\frac{1}{4}$ im zweiten, $\frac{1}{6}$ im dritten und $\frac{1}{12}$ im vierten Jahre. Wird ein Ruhejahr in den Fruchtwechsel eingeschaltet, wo der Acker vermittelst Weide oder grünen Klees benutzt wird, dann findet in diesem Jahr kein Düngerverlust statt, weil der Acker mehr verschlossen ist, auch für die ihm durch Weide oder Klee entzogene Kraft reichlichen Ersatz durch die Pflanzenwurzeln und abgefallnen Blätter enthält.)

Wegen der hauptsächlichen Verflüchtigung des Düngers im ersten Jahre soll man den Dünger nur zu reichlich tragenden und sicheren Früchten, besonders Wintergetreide anwenden.

Die Ruhe vom Pfluge, welche ein- oder mehrjähriges Klee- oder Weidefeld verschafft, ist höher, wie bisher, anzuschlagen. Die Kraft verflüchtigt sich nicht, sondern erhält sich länger und wird für die folgende Frucht conservirt, weil der Boden die nöthige Bindung und diejenige physikalische Beschaffenheit erlangt, welche zur kommenden Winterfrucht nothwendig ist, besonders düngende Stoffe aus der Luft anzieht. Unausgesetzt bearbeitete Aecker verlieren fortwährend an Kraft, gewinnen aber wieder durch Ruhe vom Pfluge, besonders auf leichtem Boden.

Die Zeit, in welcher die Frucht vom Tage des Anbaus bis zur Ernte auf dem Acker steht, aber noch weit mehr die Bearbeitung des Ackers, welche die Frucht verlangt, und zu welcher Jahreszeit sie geschieht, hat den größten Einfluß auf die mehrere oder mindere Entkräftigung des Ackers, besonders bei leichtem Boden (I. 210—273).

Die alte Regel „je mehr Furchen, je mehr Garben" paßt nur für ganz rohen Boden. Alles überflüssige Rühren, Lockern u. s. w. ist zu vermeiden — ein Acker, der durch drei Furchen zur Bestellung geschickt genug wird, giebt in der Regel eine höhere Ernte, als wenn er durch Umstände vier Furchen erhalten muß (I. 52).

I. 362 ist er der Ansicht, daß das Reifen der Frucht oder der Körneransatz derselben nicht in höherem Grade erschöpfe.

Ein Morgen abgetragenes Land I. Cl. giebt nach zweijähriger Ruhe vom Pfluge ohne Düngung noch ungefähr 3 Schffl. Rg.W. und 8½ Ctr. Stroh, hernach 5 Schffl. Hafer mit 4¾ Ctr. Stroh und dann 900 Pfd. Kleeheu, zusammen 12 Schffl. 6 Metz. Rg.W.; ist er aber mit 10 Fudern gedüngt worden, so ist der Ertrag an Roggen, Hafer und Klee wenigstens 36½ Schffl. Rg.W.; mithin hat nach dieser Rechnung jedes Fuder Mist einen Mehrertrag von ohngefähr 2 Schffl. 6 Metz. hervorgebracht.

§. 78.
Nach Kreyßig.

Berichtigung der landw. Ertragsberechnungen S. 40 (Prag 1835). Eine Getreideernte entzieht dem Boden soviel Dungkraft, als ihr Strohertrag mit eben so viel Wiesenheu zusammen an Nutzvieh verfüttert, Dung giebt. Auf 1 Pfd. Korn muß also 2 Pfd. Heu entfallen nebst 2 Pfd. Stroh, zusammen 4 Pfund trockne Substanz. 1 Cub.F. Dünger entfällt auf 4,39 Pfd. Korn. 1 Ctr. Rauhfutter giebt 3 Cub.F. Dünger, also entfallen auf 1 Cub.F. oder 4,39 Pfd. Korn 20 Pfd. oder auf 1 Pfd. Korn 4,617 Pfd. trockne Substanz.

3 C.F. frischer Dung wiegen 230 Pfd., 1 C.F. 46 Pfd., eben so viel entfallen auf 4,33 Pfd. Korn, also brauchen 100 Pfd. Korn 10,62 Ctr. Stallmist als Ersatz, wenn das Gleichgewicht sich erhalten soll.

Handbuch IV. 15 rechnet er die Weidejahre auf einem in nicht erschöpftem Zustande zur Weide niedergelegten und angesäeten Boden einer Düngung gleich.

Landwirthschaftsl. 411. Hinsichtlich der Erschöpfung hat er folgende Rangordnung:

1) Die Halmfrüchte; 2) die reiferen Hülsenfrüchte; 3) die Oelgewächse; 4) die Hackfrüchte; 5) Samenklee; 6) alle vor der Blüthe gemähten Blattgewächse.

Handbuch I. 425 theilt er die Feldgewächse ein in:

1) zehrende, welche in folgender Ordnung mehr nehmen, als geben: Weizen, Raps und Winterrübsen, Hanf, Roggen, Gerste, reife Erbsen und Wicken, Bohnen, Sommerrübsen, Lein, Hafer;
2) halbzehrende, welche die Hälfte aus dem Boden und die Hälfte aus der Luft nehmen: Kartoffeln, Rüben, Kraut, Tabak u. s. w.;
3) schonende — grün abgemähte Früchte, außer Spörgel und Buchweizen;
4) bereichernde — Klee besonders.

(Desgl. Veit II. 268.)

§. 79.
Nach Geyer.

31 schätzt G. die Kraftbereicherung durch den kraftvollen Klee zu 37 Ctr. Mist pro Morg., bei längerem Stande jedes folgende Jahr zu 18 Ctr.; minder kräftigen Klee nur zu 18 Ctr.

Den Dreisch rechnet er ebenfalls zu 18 Ctr. Mist Kraftgewinn, wenn bei nicht erschöpftem Boden niedergelegt. A. a. O. rechnet er den einjährigen kräftigen Klee zu 38—40 Ctr., den zweijährigen zu 54—60 Ctr. (vorausgesetzt, daß er mit Gräsern gemischt war) und nach Ablauf des dritten Jahres nimmt er eine Verringerung der Kraftbereicherung an. Den Dreisch rechnet er hier zu 27—30 Ctr. Mist im ersten Jahr und für jedes folgende bis einschließlich des dritten Jahres zu 18—20 Ctr.

Hinsichtlich des Mistes ist er der Ansicht, daß von demselben verzehrt werde im ersten Jahre 33 %, im zweiten 25 %, im dritten 20 %, im vierten 14 % und im fünften 8 %.

Die Erschöpfung rechnet er — Weizen = 100 gesetzt — für Roggen zu 92, Gerste zu 80, Hafer zu 62, Wicken zu 55, Erbsen zu 51, Grünwicken zu 20, Kartoffeln wie Weizen und höher, wenn in großer Ausdehnung gebaut (über

$\frac{1}{6}$ des Areals) und zu 125, wenn bis zu $\frac{1}{4}$ des Areals gebaut und zwar wegen der oft wiederkehrenden Bearbeitung (also nach Block. D. H.).

Raps und Rübsen rechnet er an sich höher als Roggen, wegen ihrer bereichernden Rückstände aber diesem doch gleich.

§. 80.
Nach Schweitzer.

II. 318 hat Sch. hinsichtlich der Rangfolge der Früchte in Bezug auf die Erschöpfung folgende Eintheilung:

1) Halmfrüchte; 2) Oelgewächse und Gespinnstpflanzen; 3) Hackfrüchte; 4) Hülsenfrüchte, welche, dicht bestanden, auf passendem Orte nur wenig entnehmen; 5) dieselben, grün gemäht, welche fast gar nichts entnehmen, sondern sogar unter Umständen bereichern und 6) die Kleearten, sowie Grünfutter, welche immer bereichern, außer bei dünnem Stand und verunkrautetem Acker.

Jahrbuch I. 59 wird die Erschöpfung näher bestimmt, wie folgt:

1) Halmfrüchte, Oelgewächse, Gespinnstpflanzen, Tabak u. s. w. entnehmen dem Boden von der ihm gegebenen Mistdüngung das Doppelte des Trockengewichts ihres ganzen Products (Körner und Stroh).
2) Die Kartoffeln entnehmen nur das Trockengewicht ihres Knollenertrags $1\frac{1}{2}$mal. Rüben und Kraut etwas mehr.
3) Reife Erbsen und Wicken entnehmen dem Boden nicht im Verhältnisse zu ihrem Ertrage, sondern, bei dichtem Stande, niemals mehr den Betrag, als von etwa $\frac{2}{3}$ Fuder (à 18 Ctr.) pro Morg., sie mögen viel oder wenig Körner liefern; denn wegen ihres starken Blattvermögens ernähren sie sich, so lange sie grünen, zum großen Theile aus der Luft. Samenklee gleich reifen Erbsen, Bohnen gleich Kartoffeln.
4) Grün gemähte Erbsen und Wicken entnehmen nur bei schlechtem Stand etwa $\frac{1}{3}$ Fuder oder 6 Ctr. Mist.
5) Guter bestandner Klee bereichert im ersten Jahr wenigstens zu 12 Ctr., bei recht üppigem Stande auch wohl bis 18 Ctr., für jedes fernere Jahr nur noch 6 Ctr., vorausgesetzt Kleegrassaat und Beweiden. Dreijähriger Dreisch bereichert also nur um höchstens $1\frac{1}{3}$ Fuder oder 24 Ctr. pro Morg. Grün gemähte Pflanzen erschöpfen überhaupt nicht so, wie reifende Körner.

Außer der directen Erschöpfung geht auch noch ein Theil des Mistes (der Kraft) durch Verflüchtigung verloren und nimmt er an, daß die durch Mistdüngung vermehrte Bodenkraft im ersten Jahre, nachdem diese Vermehrung geschehen, sich um das Doppelte von dem wieder vermindert, was das zuerst darnach gebaute Gewächs eigentlich gefordert haben würde. Gesetzt, das zuerst darnach gebaute Gewächs sei eine Halmfrucht, welche 2500 Pfd. trockne Masse liefere, so würde die natürliche dadurch bewirkte Erschöpfung 5000 Pfd. betragen; da sie aber in frischem Dünger steht, so sind nochmals 5000 Pfd. dazu zu rechnen, die aber dieser Frucht nicht allein zur Last fallen, sondern sämmtlichen, nach einer Mistdüngung gebauten Gewächsen anzuschreiben sind. Die erste Frucht nach der Düngung bestimmt nun das Maß der Verdünstung, die natürlich um so stärker ist, je größer der Zeitraum zwischen dem Aufbringen des Mistes und der Bestellung der zuerst darnach gebauten Frucht, je wärmer der Boden, das Clima, sowie die Jahreszeit, wo die Düngung geschieht, und je geringer die Beschattung ist, welche das erste Gewächs dem Lande gewährt. Daher kommt es, daß

bei der Verwendung des frischen Mistes zu Halmfrüchten am meisten ungenutzt von ihm verloren geht.

II. 313. Der Düngerbedarf hängt ab:

a) von der Beschaffenheit des Bodens und des Climas. Kräftiger Boden hat weniger Dünger nöthig, darf aber auch nicht verkürzt werden. Rauhes Clima erheischt mehr Dünger (Mist natürlich. — D. H.) als anderes;

b) von der Auswahl der zu bauenden Pflanzen (s. oben die Rangfolge).

Ersatz findet außerdem noch statt durch Kleepflanzen (Dreisch, s. oben) und durch die Brache; früher schrieb man dieser eine Kraftvermehrung zu, sie bewirkt aber nur eine Kraftaufschließung und vermehrt nur dann die Düngung, wenn sie sich begrünt, oder mit Pflanzen zum Unterpflügen besäet wird; denn, wenn auch die freiwillig darauf wachsenden Gräser und Unkräuter einigen Dünger liefern, so geht auf der anderen Seite durch das mehrmalige Wenden und Rühren ein Theil des aufgebrachten Düngers nutzlos verloren, was auch Burger der Brache als den größten Vorwurf anrechnet. Schw. setzt daher die schwarze Brache selbst im günstigsten Falle kaum einem Dreischjahre oder $\frac{1}{5}$ Fuder = 6 Ctr. Mist gleich.

319. Gäbe man dem Boden immer das wieder, was die Pflanze entzieht, so würde eine Pflanze nie dem Boden etwas entziehen. Das Fehlende muß durch die auf den Wiesen oder dem Acker wachsenden Futter- und Einstreumittel nach Maßgabe des Bedarfs ersetzt werden; beiden fehlt dafür immer noch das eigentlich richtige Maß und es existiren nur noch Muthmaßungen, die indessen doch meist ihren guten Grund haben. Rüben und Kartoffeln erschöpfen zwar stark, werden aber meist verfüttert und deshalb bereichern sie eigentlich, weil sie viel aus der Atmosphäre anziehen. Die Halmfrüchte erleichtern den Ersatz durch das Stroh. Anders steht natürlich die Erschöpfung, wenn diese Früchte verkauft werden. Die Handelsgewächse, welche nichts zur Düngung beitragen, erschöpfen also indirect mehr.

Hinsichtlich der Vertheilung des Düngers auf die Jahre des Umlaufs verwirft er die Ansicht, als entzöge demselben die erste Frucht die Hälfte u. s. w., weil das Aneignungsvermögen der verschiedenen Pflanzen verschieden ist; nicht einmal für Halmfrüchte treffe das zu, wenn schon ein Gewächs um so mehr Dünger consumirt, je näher es dem Aufbringen desselben steht und allerdings ein Unterschied in der Bodenerschöpfung besteht, ob ein Gewächs in der ersten, zweiten oder dritten Tracht gebaut wird, weshalb er es für vortheilhafter hält, zu Kartoffeln und Handelsgewächsen, als zu Getreide frisch zu düngen.

Jahrbuch I. 59 ff. nimmt er in Betracht der Berechnung der sogenannten alten Kraft im Boden an, daß 1500 ^{0} derselben im Stande sind, 1 Berl. Sch. Roggen zu produciren; 1 Morgen Land also, der, nachdem er seine Früchte abgetragen hat und eigentlich einer neuen Düngung bedarf, aber noch erfahrungsmäßig, ohne gedüngt zu werden, 5 Schffl. Roggen zu produciren im Stande ist, hat 7500 Pfd. alte Kraft. Hieraus folgt jedoch nicht, daß 1500 Pfd. Mistdüngung, die man dieser alten Kraft pro Morg. hinzufügt, auch jedesmal 1 Sch. Roggen mehr erzeugen müsse, da bekanntlich eine frische Mistdüngung verhältnißmäßig mehr auf den Strohwuchs als auf den Körnerertrag einwirkt, Lage, Clima, Bodenbeschaffenheit, Witterung, Fruchtfolge, Saatzeit, Bestellung große Einwirkung auf den Fruchtertrag haben und überdies der Ertrag jedes Culturgewächses seine natürlichen Grenzen hat, weshalb auch im Ganzen schwache Mistdüngungen zu Halmfrüchten auf einem nicht ganz entkräfteten Boden verhältnißmäßig mehr wirken als starke, die leicht Lagergetreide erzeugen.

Uebrigens habe man in jeder Gegend bestimmte Erfahrungen über den Ertrag der verschiedenen Gewächse nach bestimmter Mistdüngung. Er glaubt, daß die Erfahrung im Großen und Ganzen diese Berechnungen wohl bestätigen werde und daß man auf diese Weise die Fruchtfolgen hinsichtlich ihrer Selbstständigkeit prüfen und passende Systeme finden könne. Im Uebrigen giebt er eine Reihe von Berechnungen z. B.:

Erste Fruchtfoge. — Kartoffeln, Gerste, Klee, Wintergetreide u. s. w.

1) Kartoffeln: Bodenkraft 7500 Pfd. Düngung 120 Ctr. oder 17100 Pfd. Gesammtkraft	24600	Pfd.
Ernte 8300 Pfd. frisch oder 2075 Pfd. trockne Substanz; entzogene Kraft durch die Ernte ($1\frac{1}{2}$mal) 3100 Pfd., durch Verdunstung 3100, zusammmen . . .	6200	"
bleibt	18400	"
2) Gerste: Ernte 2400 Pfd. trockne Substanz, entzogene Kraft (2mal) giebt	4800	"
bleibt	13560	"
3) Klee: Vermehrt die Kraft um	2120	"
bleibt	15680	"
4) Wintergetreide: Ernte 2200 Pfd. trockne Substanz, entzogene Kraft (2mal) giebt	4400	"
bleibt	11280	"

also 3780 Pfd. mehr als zu Anfang, was also noch zu leidlicher Haferernte genügte.

§. 81.
Nach v. Honstedt.

Anleitung 92 nimmt H. in gleichem Sinne mit Thaer an, daß der Körnerertrag der Getreidefrüchte im umgekehrten Verhältnisse zu ihrer Mehlhaltigkeit oder Nahrhaftigkeit stehe, oder daß, wo 8 Schffl. Weizen wachsen, wachsen in derselben Gahre 10 Schffl. Roggen, 15 Schffl. Gerste, 20 Schffl. Hafer*; oder wo 2 Schffl. Roggen wachsen, können 3 Schffl. Gerste oder 4 Schffl. Hafer wachsen, oder das Ertragsverhältniß der Gerste zum Roggen ist wie 3 : 2, das des Hafers wie 4 : 2 alsdann, vorausgesetzt, daß die Beschaffenheit des Bodens und der Cultur zu einer jeden dieser Früchte gleich gut geeignet ist. Auf trocknem Boden ist indessen der Ertrag der Sommerfrüchte immer um 10 — 15 $\frac{0}{0}$ geringer anzuschlagen.

48. 92 giebt er ebenfalls die Eintheilung der Pflanzen in 1) eigentlich erschöpfende — Getreide, Wurzelgewächse, Kartoffeln, Oelsaaten, Wintergetreide, zumal nach frischer Düngung etwas mehr als Sommergetreide, Kartoffeln, Wurzelgewächse, Oel- und Gespinnstpflanzen wie Wintergetreide; 2) schonende — Hackfrüchte, Buchweizen, Spörgel; sie hinterlassen den Acker in gleichem Zustande der Productionskraft, in welchem er sich bei deren Bestellung befand; ihre Einschaltung zwischen zwei Früchte ändert den Ertrag der zweiten gegen die erste Frucht nicht — sie geben also nicht und nehmen nicht mehr nach ihm; 3) bereichernde — Klee, Luzerne, Esparsette, Dreisch.

92 wird die Bereicherung durch Klee, dessen dritter Schnitt untergepflügt wird, gleich der, welche 20 Ctr. Dünger bewirken, veranschlagt oder

zu $\frac{12}{7}$, $\frac{10}{7}$, $\frac{8}{7}$ Schffl. Rg.W. Dreimal geschnittener Klee bereichert nicht und erschöpft nicht, wie Hülsenfrüchte u. dgl.

48. Man darf annehmen, daß gut stehender Klee die Fruchtbarkeit des Ackers um so viel erhöht, daß die auf den Klee folgende Getreidesaat der demselben vorhergehenden im Ertrage gleich kommt, oder daß er die Productionskraft des Ackers um eine Gahre erhöht.

92 wird die Bereicherung von jedem Jahre einer nicht über 4 Jahre dauernden Weideruhe, wie die durch Klee zu 20 Ctr. Dung oder „um eine Gahre" angeschlagen.

Die Brache, wenn sie zur Reinigung und Lockerung des Bodens gegeben wird, schlägt er wie beim Klee und Dreisch zu 20 Ctr. Dung an.

49. 90. 168; Verpachtung 62 ff. setzt er das Verhältniß des Ertrags der verschiedenen Feldfrüchte zu einander und zu der dem Acker durch Düngung ertheilten Fruchtbarkeit oder das Verhältniß des Nutzeffectes der verschiedenen Gahren oder Trachten folgendermaßen fest:

a) Er nimmt (Verpachtung 62) an, daß 1 Fuder Mist à 26—27 Ctr. den Ertrag sämmtlicher, nach einer Düngung erzielter Früchte, oder überhaupt die Ertragsfähigkeit eines guten Mittelbodens in der Regel um den Werth von 190 Pfd. Rogg. oder 4 Himten = $2\frac{2}{7}$ Schffl. Rogg. und 400 Pfd. Stroh erhöhe; da der Werth des letzteren durch die Kosten des Ausfahrens und die der Ernte aufgewogen werden, so bleibt als reiner Nutzeffect des Düngers nach seiner Ansicht nur der Mehrbetrag der Körner. Ein Fuder Mist von 18 Ctrn. erhöht demnach die Ertragsfähigkeit des Bodens um $1\frac{1}{2}$ Schffl. Rg.W. oder nach Anleitung 168 15 Pfund Mist um 1 Pfund Rg.W., also 1 Ctr. um $7\frac{1}{3}$ Pfund Rg.W.

b) Dies gilt jedoch nur für in guter Cultur stehenden Mittelboden. Geringerer Boden giebt nicht diesen Ertrag.

Anleitung 90 setzt er daher fest, daß, da der Ertragswerth des Düngers mit der Dauer der landüblichen Düngungsrotation im Verhältniß steht, der Ertragswerth des Düngers bei Boden geringerer Güte, der nur 2 Getreidesaaten nach einer Düngung abträgt, oder wo eine dreijährige Düngungsrotation stattfindet, um $\frac{1}{6}$ geringer sei, oder daß 1 Ctr. Mist den Ertrag um circa 6 Pfd. Rg.W., oder das Fuder zu 18 Ctr., um $1\frac{2}{5}$ Schffl. Rg.W. nur erhöhen würde, und bei noch geringerem, wo der Dünger schon nach zwei Jahren alle Wirkung verloren hat, oder bei zweijähriger Düngungsrotation, wo ein Jahr um das andere gedüngt werden muß, sowie bei losem Sandboden, sogar um $\frac{1}{3}$ geringer, und daß der Centner Dünger den Ertrag hier nur um $4\frac{2}{3}$ Pfd. Rg.W. erhöhen würde. Localverhältnisse modificiren diese Sätze natürlich.

c) Dieser auf die Düngung zu rechnende Ertrag erfolgt von den sämmtlichen Getreidearten, oder von den in Hinsicht der Erschöpfung diesen gleichzustellenden Früchten, welche landüblich nach einer Düngung erzielt werden und zwar in abnehmender Proportion, die nach der Art des Düngungsumlaufs verschieden ist, und Verpacht. 63 folgendermaßen festgesetzt wird:

1) Bei 4jähriger Rotation oder auf gutem Boden ist die Verhältnißzahl

für das erste Jahr oder die erste Tracht oder Gahre . . .	6	=	33,3 %
„ „ zweite „ „ „ zweite „ „ „ . . .	5	=	27,7 „
„ „ dritte „ „ „ dritte „ „ „ . . .	4	=	22,2 „
„ „ vierte „ „ „ vierte „ „ „ . . .	3	=	16,6 „
Summa	18		

2) Bei geringerem Boden oder dreijähriger Rotation

für das erste Jahr oder die erste Tracht oder Gahre	11	=	40,7 %
" " zweite " " " zweite " " "	9	=	33,3 "
" " dritte " " " dritte " " "	7	=	25,1 "
Summa	27		

3) bei noch geringerem Boden oder bei zweijähriger Rotation

für das erste Jahr oder die erste Tracht	9	=	56,2 %
" " zweite " " " zweite "	7	=	42,5 "
Summa	16.		

Anleitung 49. 90 giebt er auch für 1) die Proportion 5 : 4 : 3 : 2
2) " " 4 : 3 : 2
3) " " 3 : 2.

d) Gesetzt also, ein Stück Acker sei bonitirt, nach seiner Ertragsfähigkeit in eine Gahre classificirt und nun der Rohertrag der ersten Gahre einer jeden Bonitätsabtheilung und der in dieser dann üblichen Düngungsrotation nach Roggenwerth durch ortskundige Sachverständige abgeschätzt worden, was natürlich vorausgehen muß; so ist der Ertrag der nachfolgenden Gahren, ohne besondere Rücksicht auf die Getreideart, womit sie bestellt werden, nach jenen Verhältnissen gleichmäßig in Roggenwerth festzustellen.

Z. B. sei der Ertrag der ersten Gahre bei 10 Fuder Dungauffuhr und vierjähriger Rotation, welche den vollen, noch durch keine erzielte Frucht geschwächten Nutzungseffect der gegebenen Düngung enthält, zu 10 Scheffl. Rg.W. in Betreff der Körner geschätzt worden, so wird, nach den Verhältnißzahlen 6 : 5 : 4 : 3, der Ertrag der zweiten Gahre = $8\frac{1}{3}$, der der dritten = $6\frac{2}{3}$ und der der vierten = 5 Schffl. Rg.W. anzunehmen sein.

Bei geringerem Boden und dreijähriger Rotation erhielte man nach den Verhältnißzahlen 11 : 9 : 7 die Erträge 9 Schffl., $7\frac{1}{3}$ Schffl. und $5\frac{3}{4}$ Schffl. Rg.W. und bei noch geringerem Boden und zweijähriger Rotation, nach den Zahlen 9 : 7 die Erträge 5 Schffl. und 4 Schffl. Rg.W.

e) Dieses Ertragsverhältniß findet jedoch nur unter der Voraussetzung statt, daß solche Feldfrüchte, welche zu den erschöpfenden gerechnet werden, in einer Düngungsrotation in ununterbrochener Folge hintereinander vorkommen; modificirt sich aber, wenn Früchte, welche die Productionskraft des Ackers nicht erschöpfen, oder wohl gar erhöhen, zwischen zwei Getreidesaaten eingeschoben werden.

Durch die Einschiebung einer schonenden oder auch einer bereichernden Frucht, welche nach seiner Annahme die Productionskraft um eine Gahre erhöht, wird also das Verhältniß der zweiten gegen die erste Frucht nicht verändert.

Der Ertrag oder die Gahre solcher eingeschobenen schonenden oder bereichernden Brachfrüchte muß in jedem gegebenen Falle noch besonders geschätzt werden. Wird zu der einen oder der anderen Frucht eine halbe Düngung oder Hordenschlag gegeben, z. B. auf die Kleestoppel, so kann dann keine Berechnung mehr stattfinden, sondern es muß die Abschätzung an die Stelle treten.

Beispiel. Anleituug 53.

Bei einer Dreifelderwirthschaft zu 36 Morgen z. B. mit Erbsen im Brachfelde, würde darnach das Ertragsverhältniß folgendermaßen zu bestimmen sein:

1) Reine Brache, ged.	6 Morg.	Ertragsverhältniß	— Ertrag in Sch. R.W. —
2) Wintergetreide (Weizen)	6 "	6	geschätzt zu 10 Sch. Rg.W.
3) Sommergetreide (Gerste)	6 "	5	berechnet " $8\frac{1}{2}$ " "
4) Erbsen	6 "	—	geschätzt " — " "
5) Wintergetreide (Roggen)	6 "	4	berechnet " $6\frac{2}{3}$ " "
6) Sommergetreide (Hafer)	6 "	3	geschätzt " 5 " "

95 fügt er noch die Bemerkung zu, daß bloß die Hälfte des Ertrags in jeder Düngungsrotation als Effect der angewendeten Düngungs- und Befruchtungsmittel, die andere Hälfte dagegen als das Product der natürlichen Ertragsfähigkeit des Bodens zu betrachten sei.

(Es scheint dies fast die Annahme von Hube [bei Meyer 48 und Burger II. 382] zu sein, welcher behauptet, daß in einer bis jetzt in der Düngung nicht vernachlässigten Wirthschaft die eine Hälfte des Ertrags an Körnern dem neu aufgeführten Dünger, die andere Hälfte aber dem alten Humus zugeschrieben werden muß. Burger aber bemerkt indessen hierzu, daß es wohl mehr als wahrscheinlich ist, daß ungedüngtes Land nicht halb so viel producire, als Hube annimmt.

Wenn statt „Product der natürlichen Ertragsfähigkeit des Bodens" — „Product der Assimilation aus der Atmosphäre" gesetzt wird, so stimmt v. Honstedt vollkommen mit Hlubeck überein. D. V.)

§. 82.
Nach Veit.

Handbuch II. 268. Dieselbe Rangstufe hinsichtlich der Erschöpfung der Früchte, wie Kreyßig, gebend, läßt er I. 322 ff. die bodenerschöpfende Kraft der landwirthschaftlichen Pflanzen vornehmlich abhängig sein:

a) von der nahrhaften Masse ihres Products;
b) der Dauer ihrer Vegetation;
c) dem dichten oder dünnen Stand, Beschattung;
d) der Beschaffenheit der Blätter, Stengel und Wurzeln;
e) der Größe der Rückstände;
f) dem Grade der Reife der Früchte.

ad c. wird der mächtige Einfluß der Beschattung auf bie Mürbheit des Ackers besprochen und deshalb vorzüglich den beschattenden Hülsenfrüchten geringere Erschöpfung als den Cerealien zugeschrieben, auch erklärt, daß nach Hanf, welcher dichter steht, die Nachfrucht besser gedeiht, als nach Lein, ebenso besser nach gelagertem, als gestandenem Getreide, überhaupt besser nach gut bestandener Frucht. Selbst die nahrungsbedürftigen Kartoffeln schonen bei dichtem Kraut mehr, als sonst. Deshalb wirkt auch der Klee, nächst seinen Rückständen, so vorzüglich auf die Nachfrucht und ebenso gut bestandener Raps.

ad d. I. 327 wird der Einfluß blattreicher Pflanzen hinsichtlich der Aneignung von Luftstoffen besprochen. Die Getreidepflanzen entkräften vorzüglich die oberste Schichte der Ackerkrume von 2—3", da ihre Wurzeln nicht tief gehen; die Wurzel- und Knollengewächse entkräften zwar die Krume nicht so allseitig wie das Getreide, allein sie gehen tiefer in den Boden und bedürfen zur Ausbildung ihrer Früchte eine weit größere Menge Pflanzennahrung, wenn sie gleich auch aus der Atmosphäre mittelst ihrer Blätter viel Nahrung aufnehmen und schöpfen aus dem Boden mittelst der großen Zahl ihrer Saugwurzeln um so mehr, da die in den

Zwischenräumen der Saatreihen sich befindende Ackerkrume durch das Behäufeln an sie noch angelegt wird.

Die Handelspflanzen sind alle mit tiefgehenden Pfahlwurzeln versehen, deren Seiten- und Haarwurzeln gleichfalls die ganze Ackerkrume durchziehen und dieser dadurch die Pflanzennahrung bis auf 6" tief zu rauben im Stande sind; je allseitiger die Wurzeln den Boden tief durchdringen, desto mehr Kraft wird demselben entzogen.

ad e. 346 wird die Bodenkraftvermehrung bei vier-, fünf- und mehrjähriger Luzerne pro Morg. zu 82 Ctr., bei Esparsette auf 63 Ctr., bei 2jährigem Rothklee auf 50 Ctr., bei einjährigem auf 33 Ctr. Dünger angeschlagen und in Beispielen berechnet. Im Allgemeinen wird die Wirkung der Kleerückstände, zumal wenn man die Blätter und Stengel vor dem Umbruche noch etwas heranwachsen läßt, so hoch angeschlagen, daß die hernach gebauten Früchte wenigstens so gut gedeihen, als wenn sie in der zweiten Tracht ständen, und bei der Luzerne behauptet er, daß nach dem Umbruch eines 4- bis 5jährigen Luzernenfeldes ohne Düngung zwei zehrende Früchte folgen können.

ad f. III. 46 wird erwähnt, daß grün geschnittene Pflanzen weniger als ausgereifte entkräften, weil sie nur kurze Zeit das Feld einnehmen, den Boden unter Schatten halten und ihre Wurzeln noch vollsaftig beim Schnitt sind.

I. 334 hält er für die thätigste Zeit der Verarbeitung des Nahrungsstoffs die des Aufschießens der Halme bis zum Hervorbrechen der Aehren; mit der Blüthenbildung wird nur Wasser und sonst wenig mehr aufgenommen und hat die Pflanze schon allen Nahrungsstoff in sich vereinigt; das in Wurzeln und Stengeln schon Gesammelte wird allmählich zur Samenbildung verwendet — der höchste Erschöpfungsgrad ist die Gelbreife der Früchte. — Gleiches gilt von den Futterkräutern und Gräsern; je weiter entwickelt, um so geringer die Bereicherung.

I. 337. 351; III. 33 wird der Brache vornehmlich die durch die Einsaugung der Atmosphärilien bewirkte größere Auflösung der im Boden schon befindlichen Nahrung, aber auch eine Kraftvermehrung durch den Zugang fremder Stoffe zugeschrieben.

I. 341 hat er über die Dungconsumtion folgende Ansichten: Von dem in steter Zersetzung begriffenen Dünger werden gerade im ersten Jahre der Düngung die nahrhaftesten animalischen Stoffe schon verflüchtigt oder verzehrt, während die schwerer löslichen länger zurückbleiben. Der Dünger verschwindet im Boden nach dem Grade seiner Auflöslichkeit, resp. Zersetzung; speckiger Mist z. B. wirkt hauptsächlich im ersten Jahr. Er rechnet nun auf das erste Jahr 50 %, das zweite 25 bis 33, das dritte 15—20 und das vierte 10—15 %; auf mit alter Kraft versehenem Boden beträgt jedoch die Productionsminderung nach dem Standorte der Pflanzen nach der Düngung kaum 25—30 %. Die erste Frucht wird aber immer um so mehr davon consumiren, je nahrungsbedürftiger oder zehrender sie ihrer Natur nach ist, eine je stärkere Bearbeitung sie verlangt, je weniger sie den Boden beschattet und je länger ihre Vegetationsperiode ist, zumal in einem thätigen Boden und nach sehr auflöslichem Dünger. Demnach können Früchte, welche ihrer Natur nach zu ihrer Ausbildung weniger Düngerkraft nöthig haben als andere, weit mehr davon verzehren, als letztere, wenn sie der Düngung näher stehen. Deshalb müssen auch vorzüglich solche, welche zu ihrem besten Gedeihen die meiste Kraft erfordern, in frische Düngung kommen.

§. 83.

Nach Kleemann.

Encyclopädie 134 ff. schreibt Kl. die Vegetation der bei der Landwirthschaft cultivirten Pflanzen zwar verschiedenen Potenzen, Stoffen und Verhältnissen, doch aber hauptsächlich dem im Boden befindlichen oder zugeführten animalisch-thierischen oder vegetabilischen Stoff (Mist, Humus) zu, welcher durch die Cultur der meisten Pflanzen, besonders der stickstoffhaltigen, vermindert werde und, wenn Gleichgewicht bleiben soll, also auch wieder in gleichem Maße ersetzt werden muß. Die Menge des Ackerbauerzeugnisses ist unter sonst gleichen Umständen eine nothwendige Folge der Größe des Ackerreichthums und der Düngung.

Die Ermittelung, wie viel Ackerreichthum im gegebenen Falle consumirt und wie viel Ersatz durch Dünger gegeben werden muß, ist sehr schwierig; — wahrscheinlich findet die Consumtion in demselben Verhältniß statt, in welchem die Pflanzen nährende, d. h. kohlenstoffhaltige, besonders aber stickstoffhaltige Bestandtheile enthalten, welches Verhältniß durch ihren Roggenwerth oder Ernährungswerth bezeichnet ist.

Er nimmt an, daß 1 Pfd. Rg.W. Mist liefert:

		Ertrag.	
a)	auf reichem Boden und bei mehr günstigen Umständen	5 Pfd. Rg.W.	(5fach)
b)	= gutem Boden = = = = = . .	4 = =	(4 =)
c)	= weniger gutem und unter weniger günstigen Umständen	3 = =	(3 =)
d)	= armem Boden und unter ungünstigen Umständen	2 = =	(2 =)

1 Fuder Mist à 125 Pfd. Rg.W. liefert, wenn jedem Morgen Land pro Jahr 300 Pfd. Rg.W. Mist zugeführt werden muß, demnach:

bei a)	$7\frac{1}{2}$ Schffl. Rg.W. also der Morgen	1500	Pfd. oder	17	Schffl. Rg.W.
b)	6 = = = = =	1200	= =	$14\frac{1}{3}$	= =
c)	$4\frac{1}{2}$ = = = = =	900	= =	$10\frac{2}{3}$	= =
d)	3 = = = = =	600	= =	7	= =

Umgekehrt kann also auch nach dem geernteten Quantum die entzogene Kraft oder der entzogene Mist berechnet werden. Indeß richtet sich der Antheil, welchen cultivirte Gewächse von einer gegebenen Düngung sich aneignen:

a) nach der eigenthümlichen Thätigkeit derselben oder nach der eigenthümlichen Fähigkeit zur Absorption der in der Ackererde befindlichen Nahrungsstoffe;
b) nach der eigenthümlichen Thätigkeit des Bodens, seiner physischen und chemischen Beschaffenheit und seiner Lage;
c) nach der Vor- und Zubereitung desselben;
d) nach der Art der Düngung — der Anwendung derselben — sowie nach der Behandlung derselben im Felde;
e) nach der Vorfrucht und
f) auch darnach, ob die Frucht unmittelbar nach der Düngung, oder erst nachdem schon eine oder mehrere Ernten davon genommen wurden, erbaut ist.

Es ist fast nicht möglich, eine für alle Verhältnisse zutreffende und auf alle Fruchtarten sich beziehende Angabe der Düngerconsumtion aufzustellen. Im Allgemeinen, führt er Statik 30 an, sei so viel sicher, daß durch ein gleiches Korngewicht Hülsenfrüchte das Land weniger erschöpft werde, als durch den Ertrag eines gleichen Gewichts der Hülsenfrüchte und daß die Einwirkung der Hülsenfrüchte auf die Nachfrüchte günstiger ist, als die der Halmfrüchte, daß sie also den Boden weniger erschöpfen. Deshalb setzt er auch die Erschöpfung durch die Hülsenfrüchte nun gleich $\frac{2}{3}$ der durch die Halmfrüchte, bei den Hackfrüchten $= \frac{2}{3}$.

Encycl. 128. Hinsichtlich des Reifwerdens, resp. der größeren Erschöpfung der reif gewordenen Pflanzen sucht er den Grund theils in der früheren Räumung des Feldes, theils in der leichten Verweslichkeit der im frischen, saftigen Zustande zurückbleibenden Pflanzenwurzeln. Es sei nicht wohl denkbar, daß schon halb abgestorbene Wurzeln, wie die der reifenden Gewächse, die Fähigkeit hätten, dem Boden Stoffe in bedeutender Menge zu entnehmen, es scheint vielmehr glaublicher, daß die zur Samenbildung erforderlichen Stoffe früherhin in die Halme, Blätter und Wurzeln deponirt und beim Reifen aus diesen Pflanzentheilen in die Samenkörner übergeführt werden.

Anleitung 23 nimmt er die Bereicherung durch Futterkräuter zur Hälfte von dem aus den geernteten Futterkräutern entstehenden Dünger an; 18 Ctr. trockene Futterkräuter geben 36 Ctr. Dünger, also bereichern sie um so viel wie 18 Ctr. Mist; d. h. also die Vermehrung des Ackerreichthums ist dem Heuertrag gleich. Hinsichtlich des Klees nimmt er auch eine Bereicherung durch ausgeschiedene Stoffe, Wurzelexcremente, außer durch die Wurzeln selbst, Stengel und Blätter an; diese Excremente wirkten schon gleich als zubereitete Nahrung und daher noch schneller.

Encycl. 127 ff. Luzerne und Kopfklee vermehren für jeden Ctr. Heuertrag die Kraft um so viel, als 72 Pfd. Stallmist mit 75 % Feuchtigkeit = 4.5 Pfd. Rg.W. bewirken, Esparsette aber weit mehr, oder um so viel, als 120 Pfd. Mist = 7½ Pfd. Rg.W. vermögen, also wird ein mit Klee bestandener Acker bei einem mittleren Ertrag von 24 Ctrn. Heu pro Mrg. bei einjähriger Benutzung so viel an Reichthum gewinnen, als 1728 Pfd. gewöhnlicher Stallmist, etwa 6/7 Fuder = 108 Pfd. Rg.W. bewirken, ein mit Luzerne bestandener Morgen mit einem mittleren Ertrage von 28 Ctr. Heu so viel, als 2016 Pfd. oder ein zweisp. Fuder gewöhnlicher Mist bewirken; also wenn sie 5 Jahre stehen bleibt, wird die Vermehrung des Reichthums gleich einer Düngung von 5 Fuder Stallmist sein; ein mit Esparsette bestandener Morgen mit einem mittleren Ertrag von 18 Ctr. Heu wird hierdurch so verbessert, wie durch 2160 Pfd. Mist, also in 5 Jahren um so viel als durch 5½ Fuder Mist. In den Jahren, wo Samen von den Futterkräutern gewonnen wird, verändert sich die Vermehrung des Ackerreichthums nicht.

Ueber den Dreisch: Die Excremente der weidenden Thiere hält er bei zu dauernden Weiden bestimmten Grundstücken für sehr wenig, oft gar nicht nutzbringend, bei solchen aber, die nur zeitweise als Weide dienen, für allerdings von Belang. Er rechnet deren Werth zu 16 % des Werthes der genossenen Weidegräser (mit Abrechnung des Verlustes durch Verflüchtigung), also auch die Bereicherung des Ackerreichthums für eben so hoch.

Ueber die jährliche Zunahme des Ackerreichthums pro Mrg. durch Abweiden einer unangesäeten Dreischweide, je nachdem der Boden trocken oder graswüchsig ist und 3¼, 3½, 3¾ Heuwerth der Weidegräser = 1 Pfd. Rg.W. sind, s. die Tabelle S. 124. Hiernach würde z. B. diese jährliche Zunahme an Ackerreichthum auf einem trocknen Boden, wenn die vorhergegangene Halmfrucht einen Ertrag von 10 Schffl. Rg.W. gegeben hat und der Heuwerth der Weidegräser pro 3½ Pfd. = 1 Pfd. Rg.W. ist, 43½ Pfd. Rg.W. und wenn erst 3½ Pfd. Trockengewicht der Weidegräser den Werth von 1 Pfd. Rg.W. haben, 40¼ Pfd. Rg.W. betragen u. s. w., auf graswüchsigem Boden aber 54 und 50¼ Pfd. Rg.W. u. s. w.

Die Größe der Zunahme des Ackerreichthums bei einer angesäeten Weide kann dann hiernach berechnet werden, wenn man das Verhältniß kennt, in welchem die angesäete, mit Gräsern und Kräutern mehr bestanden ist, als es gewöhnlich bei der Dreischweide der Fall ist, und so auch die Zunahme des Ackerreichthums durch

die Brachweide, da, wenn der Brachacker Ende Juni umgebrochen wird, die Reichthumsvermehrung durch Abweiden die Hälfte der für die Dreischweide berechneten Reichthumsvermehrung beträgt; wird er Mitte Juni umgebrochen, nur $\frac{1}{3}$ und wird er am ersten Juni umgebrochen, nur $\frac{1}{5}$.

Statik 27 ist er der Ansicht, daß die Brache durchaus ohne Einfluß auf den Reichthum des Bodens ist; anders verhält es sich aber mit der productiven Thätigkeit; diese wird durch die Brachbearbeitung allerdings erhöht, welche vortheilhafte Einwirkung nur nach der Beschaffenheit der mineralischen Bestandtheile des Landes verschieden ist, im Thonboden z. B. weit größer als im Sandboden.

Encycl. 141. Hinsichtlich des Düngens glaubt er nicht, daß eine gegebene Düngung von den nachfolgenden Früchten dem Acker sogleich wieder entnommen werde, mit Ausnahme des Hordenschlags. Der frische Stallmist hat nur wenige Stoffe, die zum unmittelbaren Uebergehen in die Pflanzen fähig oder gehörig vorbereitet wären, und es scheint, als wirke der Mist am wenigsten auf diese Weise.

Die erhöhte Ertragsfähigkeit des Ackers bewirkt vielmehr der Mist durch die bei seiner Verwesung sich bildenden meist gasförmigen Stoffe und ganz vorzüglich durch seine Einwirkung auf den schon im Boden vorhandenen Humus, indem er, selbst im Zustande der Verwesung oder Oxydation befindlich, die Oxydation des Humus oder die Umbildung desselben in pflanzennährende Stoffe befördert. Durch die Verwesung geht der Mist selbst in Humus über und wird in dieser Form noch im Boden sein, wenn wir sagen, er ist consumirt.

Die dem Acker durch eine Pferchdüngung gegebene Reichthumsvermehrung wird aber größtentheils wieder consumirt. Die Pferchung mit 3000 Schafen à 60 Pfd. l. G. hat einen Werth von 210 Pfd. Rg.W.; da sie nur auf den Ernteertrag der folgenden Frucht wie eine Düngung von 8 Fudern wirkt, von welcher im ersten Jahre $2\frac{4}{5}$—$3\frac{1}{5}$ Fuder oder 350—400 Pfd. Rg.W. Mist verzehrt wird, so consumirt eine Pflanzenproduction im Pferch ebenso viel, also eigentlich mehr, als dem Acker durch den Pferch zugeführt würde, oder der Ackerreichthum vermindert sich sogar um 140—190 Pfd. und die Einwirkung auf den Ernteertrag der zweiten Frucht ist demnach nicht der Reichthumsvermehrung durch den Pferch, sondern der Einwirkung desselben auf die Zersetzung des schon im Acker befindlichen Reichthums beizumessen.

§. 84.

Nach den Ansichten verschiedener Autoren.

v. Pabst IV. 100 theilt die Pflanzen ein in:
- angreifende — Getreide, Bohnen, Hackfrüchte, Oel- und Gespinnstpflanzen, — am meisten Kraut, Mohn und Hanf;
- mäßig angreifende — reife Hülsenfrüchte;
- schonende — grün abgemähte Hülsenfrüchte und Kleearten;
- bereichernde — Gras zur Weide und Kleearten.

Patzig in:
- stark erschöpfende — Kraut, Mohn, Hanf;
- erschöpfende — Halm- und Hülsenfrüchte, Oelgewächse, Bohnen, Lein, Samenklee;
- wenig erschöpfende — Erbsen, Wicken, Buchweizen;
- schonende, grün abgemähte Gewächse;
- bereichernde — alle Kleearten.

v. Pabst IV, Gumprecht u. A. halten die von v. Wulffen und von Thünen gefundenen Zahlen nur für Versuche und als Verhältnißzahlen für ihre Localität von Bedeutung. — Die Meisten gehen von der Ansicht aus, daß dem Bo-

den durch die Düngung so viel Humus wieder zugeführt werden muß, als das Trockengewicht der gewonnenen Früchte ungefähr beträgt, wenigstens bei Halmfrüchten.

Die Instruction C. 18 nimmt an, daß es als eine angemessene und hinlängliche Düngung auf 6 Jahre erscheine, wenn für jede 100 Pfd. gewonnene Körner und Stroh 230 Pfd. Dünger dem Acker zugeführt würden, oder der Dünger soll das Gewicht der erbauten Früchte um 2—3mal übersteigen.

Die Instruction B. 25 meint, daß im Durchschnitt der Erfahrung gemäß anzunehmen sei, daß bei zweckmäßiger Anwendung und gewöhnlicher Feuchtigkeit mit 4—8 Ctrn. mürbem Stallmist 1 Sch. Winter- oder $1\frac{1}{4}$ Sch. Sommergetreide, nebst dem verhältnißmäßigen Stroh erzeugt werden; hiernach ist die Erschöpfung des Bodens der Art zu bestimmen, daß auf Boden von langsamer Thätigkeit 4 Ctr., auf Boden mittlerer Thätigkeit 6 Ctr., auf Boden rascher Thätigkeit 8 Ctr. Dünger einen Scheffel Winter- oder $1\frac{1}{4}$ Scheffel Sommergetreide hervorbringen.

Gildemeister nimmt das Gewicht der frischen Kleewurzeln bei ungegypstem Klee zu 66—70 Ctrn. an, oder zu 13 Ctrn. im trocknen Zustand, von Raps nur zu etwa 40 Ctrn. frisch oder 8 Ctrn. trocken.

v. Pabst IV. 413. Wird auf Mittelboden nach geschehener gehöriger Düngung in der Folge ein bereicherndes Gewächs eingeschaltet, so kann die Bereicherung des Bodens, je mehr derselbe im kraftvollen Zustande bei der Einschaltung sich befand, bis zu $\frac{1}{2}$ Normaldüngung oder 7000 Pfd. = $3\frac{1}{2}$ Fuder angenommen werden; bei mehrjährigen bereichernden Gewächsen, wie z. B. Luzerne, nimmt er, zumal wenn sie lange kräftig gestanden haben, die Bereicherung bis zu einer vollen Normaldüngung und mehr an.

v. Weckherlin 176 nimmt die Bereicherung des Bodens durch Klee oder Kleegras im ersten Nutzungsjahr pro Mrg. = 1 Fuder Dünger à 18 Ctr., in dem folgenden Jahre halb so hoch an; durch Dreischweide auf abgetragenem Boden jährlich zu $\frac{1}{3}$ Fuder oder 6 Ctr., für 3 Weidejahre also zu 1 Fuder.

Andere rechnen dem gut bestandenen Klee außer einer halben Mistdüngung auch noch einen besonders günstigen Einfluß zu, der sich durch die Kraftvermehrung des Bodens allein nicht erklären läßt. Ein halber untergepflügter Kleeschnitt soll größeren Nutzen bringen, als wenn er an das Vieh verfüttert wird und die Vermehrung des Bodenreichthums soll größer sein, als man gewöhnlich glaubt, wenn im Frühjahr Klee unter die Winterfrucht gesäet würde, um ihn im Herbste heranwachsen zu lassen und dann zur Sommerfrucht unterzupflügen und nicht leicht werde man auf eine wohlfeilere Weise den Bodenreichthum und die Vermehrung des Ertrags der nachfolgenden Früchte zu beschaffen im Stande sein.

v. Pabst IV. 114 glaubt die Verbesserung durch die reine Brache um so eher auf 30 % der Normaldüngung anschlagen zu können, je gebundener oder verunkrauteter der Boden ist, was ungefähr etwas über 2 Fuder gleichzuschätzen wäre.

v. Weckherlin 179 nimmt die Wirkung einer reinen, gut bearbeiteten Brache, außer der durch den von der Brachweide entstandenen Dünger, zu 2 Fuder à 18 Ctr. pro Mrg. an, oder es kann dies den Werth des Vortheils ausdrücken, welchen eine Brachbearbeitung immer auf den Ertrag der folgenden Winterfrucht und darauf, daß die Düngung wirksamer werde, ausübt.

§. 85.
Nach v. Liebig.

50 Thesen. — 3) In den Producten des Feldes wird in den Ernten die ganze Quantität der Bodenbestandtheile, welche Bestandtheile der Pflanzen geworden

sind, hinweggenommen und dem Boden entzogen; vor der Einsaat ist der Boden reicher daran, als nach der Ernte; die Zusammensetzung des Bodens ist nach der Ernte geändert.

4) Nach einer Reihe von Jahren und einer entsprechenden Zahl von Ernten nimmt die Fruchtbarkeit der Felder ab. Beim Gleichbleiben aller übrigen Bedingungen ist der Boden allein nicht geblieben, was er vorher war; die Aenderung in seiner Zusammensetzung ist die wahrscheinliche Ursache seines Unfruchtbarwerdens.

5) Durch den Dünger, den Stallmist, die Excremente der Thiere und Menschen wird die verlorene Fruchtbarkeit wieder hergestellt.

19) Alle Widerstände, welche die Löslichkeit und Aufnahmsfähigkeit der im Boden vorhandenen Nahrungsstoffe der Gewächse hindern, heben in demselben Verhältniß deren Fähigkeit auf, zur Ernährung zu dienen, d. h. sie machen die Nahrung wirkungslos. — Der Ausdruck tellurische Bedingungen bezeichnet den Inbegriff aller, von der physikalischen Beschaffenheit und Zusammensetzung des Bodens abhängigen, für die Entwicklung der Pflanzen nothwendigen Bedingungen.

23) Alle für die Cultur geeigneten Bodenarten enthalten die mineralischen Nahrungsmittel der Pflanzen in diesen zweierlei Zuständen. Alle zusammen stellen das Capital, die frei löslichen den flüssigen beweglichen Theil des Capitals dar.

24) Einen Boden durch geeignete Mittel, aber ohne Zufuhr von mineralischen Nahrungsmitteln verbessern, bereichern, fruchtbarer machen, heißt einen Theil des todten, unbeweglichen Capitals, das ist die chemisch gebundenen Bestandtheile frei, beweglich und verwendbar für die Pflanzen machen.

25) Die mechanische Bearbeitung des Feldes hat den Zweck, die chemischen Widerstände im Boden zu überwinden, die in chemischer Verbindung befindlichen mineralischen Nahrungsmittel frei und verwendbar zu machen. Dies geschieht durch Mitwirkung der Atmosphäre, der Kohlensäure, des Sauerstoffs und Wassers. Die Wirkung heißt Verwitterung. Stehendes Wasser im Boden ist Widerstand gegen die Verwitterung.

26) Brachzeit heißt die Zeit der Verwitterung. Während der Brache wird dem Boden durch die Luft und das Regenwasser Kohlensäure und Ammoniak zugeführt. Letzteres bleibt im Boden, wenn Materien darin vorhanden sind, welche es binden, d. h. ihm seine Flüchtigkeit nehmen.

27) Ein Boden ist fruchtbar für eine gegebene Pflanzengattung, wenn er die für diese Pflanze nothwendigen mineralischen Nahrungsstoffe in gehöriger Menge, in dem richtigen Verhältniß und in der zur Aufnahme geeigneten Beschaffenheit enthält.

28) Wenn dieser Boden durch eine Reihe von Ernten, ohne Ersatz der hinweggenommenen mineralischen Nahrungsmittel unfruchtbar für diese Pflanzengattung geworden ist, so wird er nach einem oder einer Anzahl von Brachjahren wieder fruchtbar für diese Pflanzengattung, wenn er neben den löslichen und hinweggenommenen Bodenbestandtheilen eine gewisse Summe derselben Stoffe im unlöslichen Zustande enthielt, welche während der Brachzeit durch mechanische Bearbeitung und Verwitterung löslich geworden sind. Durch die sogenannte Gründüngung wird diese Wirkung in kürzerer Zeit erzielt.

29) Ein Feld, worin diese mineralischen Nahrungsmittel fehlen, wird durch Brachliegen und mechanische Bearbeitung nicht fruchtbar.

30) Die Steigerung der Fruchtbarkeit eines Feldes durch die Brache und die mechanische Bearbeitung und Hinwegnahme der Bodenbestandtheile in den Ernten

ohne Ersatz derselben, hat in kürzerer oder längerer Zeit eine dauernde Unfruchtbarkeit zur Folge.

31) Wenn der Boden seine Fruchtbarkeit dauernd bewahren soll, so müssen ihm nach kürzerer oder längerer Zeit die entzogenen Bodenbestandtheile wieder ersetzt, d. h. die Zusammensetzung des Bodens muß wieder hergestellt werden.

Naturw. Briefe 102 ff. Der Boden kann natürlich an die Pflanze nicht mehr abgeben, als er selbst an Nahrungsstoffen enthält, und nicht die Summe von Nahrungsstoffen, die sich darin befindet, giebt ein Maß ab für seine Fruchtbarkeit, sondern diese hängt ab von den Theilen der Summe, die sich in den kleinsten Theilchen der Ackerkrume befinden; nur diese können mit der Wurzel in Berührung kommen.

Darauf beruht der außerordentliche Erfolg der mechanischen Bearbeitung; zur vollen Ernte muß auch die feinste Wurzel an die Orte gelangen können, wo die Nahrung ist. — Die Gründüngung bereichert den Boden nicht, aber sie macht denselben für die Wurzel zugänglich.

Der Gehalt an Nahrungsstoff in jedem Theil des Querschnitts des Bodens, in jedem Quadratmilimeter abwärts bestimmt seinen Ernährungswerth. Der Zustand der Erschöpfung tritt unabwendbar ein, auch wenn in einer Reihenfolge von Culturen dem Boden nur ein einziger von allen den verschiedenen für die Ernährung der Gewächse nothwendigen mineralischen Nahrungsstoffen entzogen worden ist, denn der eine, welcher fehlt oder mangelt, macht alle anderen wirkungslos, oder nimmt ihnen ihre Wirksamkeit.

Im Allgemeinen bereichert die Cultur den Boden an verbrennlichen Bestandtheilen, aber seine Fruchtbarkeit nimmt dennoch stetig ab; nach einer Reihe von lohnenden Ernten von Korn, Rüben und Klee gedeihen das Korn, die Rüben, der Klee auf demselben Felde nicht mehr ......

Im Folgenden wird, wie auch in den weiteren Thesen der Fruchtwechsel dadurch zu erklären versucht, daß die eine Pflanze mehr Kali, die andere mehr Kieselerde, eine dritte mehr Kalk wie die vorhergehenden brauche u. s. w., so daß auf einem Boden von bestimmter Beschaffenheit nach einer Kalkpflanze z. B. wohl noch eine Kiesel- oder Kalipflanze, nicht aber noch eine Kalkpflanze gebaut werden könne, die Dauer der Rotation durch zweckmäßige Wahl der Gewächse also wohl verlängert werde, nicht aber dadurch der Acker geschont oder seiner Erschöpfung vorgebeugt.

166. Alle Gewächse ohne Ausnahme erschöpfen den Boden, jedes in seiner Weise, an den Bedingungen ihrer Wiedererzeugung.

In den Feldfrüchten verkauft der Landwirth sein Feld — in ihnen gewisse Bestandtheile der Atmosphäre, die von selbst wieder zufließen und gewisse Bestandtheile seines Bodens, welche sein Eigenthum waren und nicht wieder von selbst zufließen; indem er diese Feldfrüchte verkauft, raubt er seinem Felde die Bedingungen ihrer Wiedererzeugung; eine solche Wirthschaft trägt mit Recht den Namen einer Raubwirthschaft.

Die Bodenbestandtheile sind sein Capital, die atmosphärischen Nahrungsstoffe die Zinsen seines Capitals; mit dem einen erzeugt er die anderen. In den Feldfrüchten veräußert er einen Theil seines Capitals und die Zinsen, in den Bodenbestandtheilen kehrt das Capital wieder zurück.

Der americanische Farmer raubt sein Feld aus ohne weitere Umstände — die moderne intensive Landwirthschaft ist der Raub mit Umständen, das letzte Stadium der Raubwirthschaft.

241. Die chemischen Wahrheiten in diesen Briefen lassen sich in einer ein-

fachen Formel ausdrücken, welche von Weitem wie eine mathematische aussieht, die aber ein Jeder versteht:

$$E = N - W.$$

Das große E bedeutet Ertrag (Korn, Kartoffeln, Rüben), das N bedeutet Nahrung (Phosphorsäure, Kalk, Kali, Ammoniak), W heißt Widerstand. In Worten ausgedrückt: Die Höhe des Ertrags eines Feldes entspricht oder steht im Verhältniß zur Nahrung im Boden (zu den Bedingungen der Erzeugung des Ertrags) weniger aller der Ursachen und Widerstände, welche die Nahrung an der Erzeugung des Ertrags hindern.

7. Auflage 79. Der Grund der Erschöpfung eines Feldes durch die Cultur irgend einer Pflanze beruht stets und unter allen Umständen auf dem Mangel an einem einzelnen oder an mehreren Nahrungsmitteln in den Theilen des Bodens, die mit den Wurzeln derselben in Berührung kommen.

222. Für die Wiederherstellung der Erträge der durch die Cultur erschöpften Felder durch Stallmistdüngung ist die Zufuhr von allen den Nährstoffen, welche das Feld im Ueberfluß enthält, vollkommen gleichgültig und es wirken nur diejenigen Bestandtheile desselben günstig ein, durch welche ein im Boden entstandener Mangel an einem oder zwei Nährstoffen beseitigt wird.

252. Ein einfaches Naturgesetz beherrscht die Dauer der Erträge der Felder. Wenn die Höhe des Ertrags eines Feldes bedingt ist von der Oberfläche der im Boden vorhandenen Summe von Nährstoffen, so hängt die Dauer der Erträge ab von dem Gleichbleiben dieses Verhältnisses.

126. Es ist unzweifelhaft wahr, daß der Boden immer und unter allen Umständen viel mehr Nährstoffe enthalten muß, als die Ernte. Für ein jedes Feld besteht, entsprechend seinem Gehalt an Nährstoffen, ein reeller und ein ideeller Maximalertrag; unter den günstigsten cosmischen Bedingungen entspricht der reelle Maximalertrag dem Theil der ganzen Summe der Nährstoffe, der sich im wirkungsfähigen, d. h. im Zustande der physikalischen Bindung im Boden befindet, der ideelle ist der Maximalertrag, welcher möglicherweise erzielbar wäre, wenn der andere Theil der Summe der Nährstoffe, der sich in chemischer Bindung befindet, verbreitbar gemacht und in die wirkungsfähige Form übergeführt worden wäre.

Die Kunst des Landwirths besteht hiernach im Wesentlichen darin, daß er diejenigen Pflanzen auszuwählen weiß, und in einer gewissen Ordnung einander folgen läßt, die sein Feld ernähren kann, und daß er alle ihm zu Gebote stehenden Mittel auf seinem Felde in Anwendung bringt, wodurch die chemisch gebundenen Nährstoffe wirksam werden.

195. Der Stallmist stellt die Fähigkeit des Feldes, dieselben Reihen von Ernten zum zweiten, dritten und hundertsten Male zu liefern, auf das vollständigste wieder her; der Stallmist hebt den Zustand der Erschöpfung des Feldes je nach seiner Quantität völlig auf, seine Zufuhr macht das Feld fruchtbarer, in vielen Fällen mehr als es gewesen ist. Seine Wirkung beruht ganz unzweifelhaft auf seinem Gehalt an den unverbrennlichen Aschenbestandtheilen der Gewächse, die er enthält und wird durch diese bedingt.

Die unverbrennlichen Elemente der Gewächse kehren nicht von selbst zurück auf die Felder; durch die Hand des Menschen aber kehren die Bedingungen des Lebens der Gewächse auf die Felder zurück; in dem Stallmist, in dem sie enthalten, stellt der Landwirth naturgesetzlich die verlorene Ertragsfähigkeit wieder her.

§. 86.

Nach Hlubeck.

Statik 163 faßt Hl. den Zweck der Statik als die Feststellung des Verhältnisses zwischen der Erschöpfung oder Reichthumsverminderung der Grundstücke durch die Culturgewächse und dem zu leistenden Ersatz oder die Ausmittelung, wie groß der Ersatz sein soll, wenn die Grundstücke in Bezug auf ihren Reichthum in einer gleichen Ertragsfähigkeit erhalten werden sollen. Ferner, da der Stallmist in der Regel den Ersatz bildet, so ist die weitere Aufgabe der Statik, das Verhältniß des Ackerbaues zur Viehzucht in soweit festzustellen, als es sich um Beantwortung der Frage handelt, wie viel Thiere sollen in jeder Wirthschaft gehalten werden, um das zur Düngererzeugung erforderliche Futter- und Streumaterial in Dünger zu verwandeln.

Die Lösung der Aufgabe der Statik ist daher bedingt:

1) durch die Ausmittelung desjenigen Antheils, welchen sich die Pflanzen aus dem Reichthum des Bodens aneignen, oder wie groß ihr Aussaugungsvermögen ist und
2) durch das Feststellen des Verhaltens der Streu- und Fütterungsmaterialien bei der Düngererzeugung, oder wie viel zur Deckung des Ersatzes geeigneter Dünger aus einer gegebenen Menge Futters und Streu erzeugt werden kann.

119. Außerdem hat die Statik nicht bloß die Quantität, sondern auch die Qualität des Ersatzes zu berücksichtigen, d. h. sie muß das Verhältniß der kräftigen zu den gehaltlosen Futtermaterialien und des Futters überhaupt zur Streu betrachten, oder das Verhältniß zwischen den direct und indirect verkäuflichen Pflanzen constatiren, wenn eine Wirthschaft nicht nur den Ersatz für die dem Boden entzogene Kraft vollkommen decken, sondern auch aus ihren Zweigen, namentlich dem Ackerbau und der Viehzucht, den größtmöglichen Nutzen ziehen soll.

86. Von der Ansicht ausgehend, daß der Humus allein den Reichthum des Bodens bedingt (vgl. §. 6) und es beim Ersatz hauptsächlich um den Kohlenstoff, dann auch um den Stickstoff sich handelt, wird der Mist als Ersatz angenommen, den anorganischen Bestandtheilen aber die Nahrungsfähigkeit abgesprochen, und der Reichthum nach der Methode der Vorgänger in Graden bestimmt, zuvor aber Critik der bisher üblichen Berechnungen geübt.

(Er nennt den Humusextract die eigentliche Nahrung, die Menge desselben den Grad und sein Mischungsverhältniß den Charakter des Bodenreichthums. §. 71 glaubt er, daß Boden mit 3—5 % Humus selbst für die reichsten Ernten keinen Ersatz braucht, wenn der Humus richtig aufgelöst wird.)

Man habe die Viehzucht zu wenig in Betracht gezogen und müsse erst das Verhältniß der direct verkäuflichen zu den Futterpflanzen ausmitteln, ehe richtiger Calcül über Ersatz und Erschöpfung möglich sei; ferner sei der Verlust des Mistes, welchen er durch die Gährung erleidet, ganz unbeachtet geblieben, deshalb also das Verhältniß zwischen Körnererzeugniß und dem Bedarf an trockner Substanz unrichtig, — durchgängig Körper, die sich im trocknen Zustand befanden, mit solchen im nassen verglichen —, die Ernährungsfähigkeit der Gewächse zum Maßstab ihrer Aussaugung genommen und damit alle Erfahrungen der Pflanzenphysiologen unbeachtet gelassen —, immer nur auf die Erschöpfung durch die Körner und nicht auch auf die durch das Stroh Rücksicht genommen, als wenn eine Pflanze zur Bildung ihres Sceletts und Saftvorraths gar keine nährende Materie des Bodens verwendet habe, und endlich nirgends den absoluten Reichthum des Bodens angegeben und die Beschaffenheit des Climas, des Bodens, die Bestellungsart, sowie die Auf-

einanderfolge der Früchte unberücksichtigt gelassen, obgleich alle diese Umstände auf die Größe der Erschöpfung, mithin auch auf die des Ersatzes, Einfluß haben.

112 hält er es deshalb für das angemessenste 1 W. Ctr. zu 100 Pfd. = $1\frac{1}{11}$ pr. Ctr. zu 110 Pfd., oder 120 pr. Pfd. mürben, auf trocknen Zustand reducirten Stallmist = 1° Reichthum zu setzen, wobei alle sonstigen auf die Vegetation einwirkenden Umstände ohne Einfluß auf die Rechnung blieben, da nicht gesagt wird, wie viel hierdurch producirt wird, wie dies bei der früheren Annahme geschehen ist. „Welcher menschliche Verstand vermag eine allgemeine Regel aufzustellen, wie viel Producte mit 1 Ctr. Stallmist erzeugt werden können"?

Zudem wäre solche Annahme auch unnütz; denn wenn 1° einen Scheffel Korn erzeugt, so ist nicht gesagt, daß 2° auch zwei Scheffel erzeugen u. s. f.

202. Die Ernte aber enthält nicht bloß das aus dem Bodenreichthum Angenommene, sondern auch den aus der Atmosphäre assimilirten Antheil, welcher also davon abgezogen werden muß. Im Durchschnitt kann man annehmen, daß die Pflanzen sich die Hälfte ihres Erzeugnisses aus der Atmosphäre aneignen und auf bereits beurbarten Grundstücken ist das Erzeugniß nur ausnahmsweise reines Product der Atmosphäre, wie z. B. Luzerne und Esparsette; dies letztere findet in der Regel nur bei den im Flugsande, Steingerölle, oder auf Felsen wachsenden Pflanzen statt.

Der Reichthum der Grundstücke ist also um die Hälfte kleiner, als man ihn nach den bisherigen statischen Grundsätzen gefunden hat.

112. Der Reichthum des Bodens wird bei den aufeinander folgenden Ernten gefunden, wenn man die erste mit der betreffenden (d. h. derjenigen, bei welcher der Reichthum gesucht wird) Ernte multiplicirt, und das Product mit der doppelten Differenz der ersten und zweiten Ernte dividirt.

Um in jedem Falle berechnen zu können, wie viel das Erzeugniß eines Grades Reichthum beträgt, soll man nach ihm den Reichthum aus zwei auf einander folgenden Ernten berechnen und die Summe der beiden Ernten nun durch die Summe der Differenzen des Reichthums der beiden Ernten dividiren; der Quotient zeigt dann das Erzeugniß an, welches auf 1° Reichthum fällt.

125 u. folgende handeln von den Reizmitteln,

der dritte Hauptabschnitt von der Thätigkeit mit der bekannten Eintheilung der Bodenarten.

VI. — 134. Ein Boden wird fruchtbar genannt, wenn er reichliche Ernten trägt. Die Fruchtbarkeit des Bodens muß vorzugsweise als eine Function der Nahrung angesehen werden. Soll der Reichthum des Bodens den Pflanzen als Nahrung dienen, so muß noch etwas hinzutreten, wodurch seine Nahrungsfähigkeit vermittelt wird, nämlich der Gährungsproceß. Da der Gang des Gährungsprocesses durch die Thätigkeit des Bodens bedingt ist, so erscheint dies als der die Nahrungsfähigkeit des Bodens vermittelnde Factor und die Fruchtbarkeit selbst als der durch die Thätigkeit des Bodens assimilationsfähig gemachte Reichthum, so wie die Ernten als Repräsentanten der Fruchtbarkeit der Grundstücke; der atmosphärische Antheil derselben ist allerdings durch die Fruchtbarkeit des Bodens in so fern bedingt, als der Umfang der Pflanzen von der Fruchtbarkeit abhängt; indessen hat er als solcher keinen Einfluß auf die Fruchtbarkeit des Bodens.

163. Der während eines Zeitabschnitts aufgelöste Antheil des Reichthums muß derjenigen Pflanze ganz zur Last geschrieben werden, welche während dieser Zeit den Boden in Anspruch genommen hat. — Das Erntegewicht repräsentirt diesen Antheil, wenn davon der aus der Atmosphäre genommene Antheil abgezogen wird — die Summe der während eines bestimmten Turnus erzielten Ernten, we-

niger der Summe ihrer atmosphärischen Antheile ist gleich dem während des Turnus consumirten Reichthum.

197. Dieser atmosphärische Antheil beträgt:

a) bei den grasartigen Getreide- und Handelspflanzen $\frac{1}{2}$, b) bei den Hülsenfrüchten $\frac{3}{4}$, c) bei den Wurzelgewächsen $\frac{1}{10}$ ihres trocknen Ertrags.

Alle diese Sätze werden durch complicirte Formeln berechnet.

V. Die Erschöpfung — 177. Die Eintheilung der Culturpflanzen ist:

1) ersetzende — welche durch ihre Rückstände die Nahrung wiedergeben — Kleearten; — Luzerne und Esparsette geben sogar mehr zurück, bereichern also wirklich;
2) schonende — bei welchen im Allgemeinen die Aussaugung nur auf $\frac{1}{4}$ des Erzeugnisses anzuschlagen — alle blattreichen Futterpflanzen, einjährigen hülsenartigen Getreidepflanzen, gut bestanden;
3) zehrende oder erschöpfende, bei welchen die Erschöpfung wenigstens $\frac{1}{2}$ ihres Erzeugnisses ist;
4) stark angreifende, für welche $\frac{2}{3}$ des Erzeugnisses als Erschöpfung zu rechnen — Oelpflanzen, da sich in ihrem Erzeugniß der Kohlenstoffgehalt zu dem der Cerealien wie 7 : 3 verhält und der Kohlenstoff die Grundlage des Ersatzes zu bilden hat.

172 wird der starken Beschattung ein mächtiger Einfluß eingeräumt und daher stark zu säen empfohlen.

Der durch die Thätigkeit des Bodens in Nahrung umgewandelte Antheil seines Reichthums wird in drei Theile zerlegt, von welchen der eine Theil von den Pflanzen assimilirt, der zweite verflüchtigt und der dritte von den Bodenbestandtheilen gebunden wird.

a) Was den assimilirten Antheil betrifft, so hängt er vornehmlich ab:
   1) von der Größe des Ertrags der Culturpflanzen, da eine Pflanze einem Boden immer um so mehr Grundstoffe entzieht, je größer ihr Erzeugniß ist;
   2) von der Fruchtbildung;
   3) von der Natur der cultivirten Pflanze — Blätter, Wurzeln u. s. w.
b) Was die Verflüchtigung der Nahrung betrifft, so erreicht sie bei solchen Bodenarten ein Maximum, welche eine schnelle Thätigkeit, aber keine Basen für die Humussäure besitzen; dagegen ist die Verflüchtigung ein Minimum, wo der Boden eine langsame Thätigkeit und viele Basen hat; das Mittel tritt bei Boden von mittlerer Thätigkeit ein. Je sorgfältiger ferner ein Boden bestellt wird, desto mehr wird vom Reichthum aufgelöst und mithin auch desto mehr verflüchtigt. Dagegen verhindern alle beschattenden Gewächse die Verflüchtigung.

Hinsichtlich des Ersatzes hat er folgende Ansichten:

271—465. Nach seinen Versuchen betragen die Rückstände eines gut bestandenen Kleefeldes zu Ende des ersten Nutzungsjahrs pro Mg.:

im frischen Zustand $\frac{1}{3}$ des Gewichts der grünen Ernte.
" trocknen " $\frac{5}{9}$ " " " trocknen ".

Dem Klee kann daher wenigstens keine Erschöpfung zugeschrieben werden, da die Rückstände nicht bloß quantitativ, sondern auch qualitativ die Erschöpfung vollkommen decken, indem sie 1,7 % Stickstoff enthalten.

Lehrbuch I. 664 giebt er eine Tabelle, bei welcher der Betrag der Stoppeln (3—4″ lang) und Wurzeln (bei den Cerealien etwa 4″, beim Raps und Rübsen

12″, bei dem Klee u. s. w. über 12″ lang), die nach der jedesmaligen Ernte im Boden zurückbleiben, in trocknem Zustand etwa folgender ist:

bei Weizen	pro Joch	1500	W. Pfd.	oder pro Morgen	800	pr. Pfund
" Roggen	" "	1800	" "	" " "	960	" "
" Gerste	" "	1200	" "	" " "	640	" "
" Hafer	" "	3000	" "	" " "	1600	" "
" Erbsen	" "	2000	" "	" " "	1700	" "
" Wicken	" "	1800	" "	" " "	960	" "
" Bohnen	" "	2600	" "	" " "	1390	" "
" Raps	" "	5800	" "	" " "	3090	" "
" Rübsen	" "	5400	" "	" " "	2880	" "
" Klee	" "	5600	" "	" " "	3000	" "
" Luzerne	" "	6600	" "	" " "	3520	" "
" Esparsette	" "	3000	" "	" " "	1600	" ".

468 rechnet er beim Dreisch auf 100 Pfd. Heu 100 Pfd. Wurzeln, oder der oberirdische Theil vierjähriger Gräser (beim Dreischland) zur Zeit ihrer Blüthe gleich dem unterirdischen, beide in trocknem Zustande berechnet. Giebt eine Koppel binnen 3 Jahren 60 Ctr. Heu, so ist die Bereicherung durch die Rückstände 30 Ctr., da sich die Gräser die Hälfte ihres Verarbeitungsmaterials aus dem Boden aneignen.

179. Hinsichtlich des zu gebenden Mistes. „Man gebe dem Boden so viel an Dünger zurück, als die gesammten auf ihm erzielten Ernten betragen" ist ein irriger Satz, in dem dann die Düngermaterialien doppelt so viel betragen müßten, als die gesammten Ernten, wenn der Stallmist den Ersatz für die Erschöpfung der Grundstücke leisten soll (da sich die Hausthiere die Hälfte aneignen) und alsdann die Pflanzen alles aus dem Boden und nichts aus der Atmosphäre zögen, was der Erfahrung widerspricht.

182. „Man gebe den Grundstücken das geerntete Stroh und für die Körnerernte eben so viel Heu, beide in Stallmist umgewandelt."

Dieser Satz gilt bloß für die Cerealien, für die übrigen landwirthschaftlichen Gewächse aber nicht und paßt zudem nur für Boden von langsamer Thätigkeit.

189. Nach seinen früher schon gegebenen Sätzen giebt er eine Tabelle über die bei jedem einzelnen Gewächs nach Durchschnittsernten an mürbem Stallmist zu gebenden Mengen bei Boden von mittlerer Thätigkeit, als

bei Lein	$\frac{8}{9}$—$1\frac{1}{63}$	Fuder à 18 Ctr. pro Mg.
" Wicken	$\frac{17}{18}$—$1\frac{1}{12}$	
" Erbsen	$1\frac{1}{6}$—$1\frac{1}{3}$	
" Gerste	$1\frac{5}{9}$—$1\frac{7}{9}$	
" Weizen, Raps, Rübsen, Bohnen	2—$2\frac{2}{7}$	
" Roggen	$2\frac{1}{6}$—$2\frac{10}{21}$	
" Möhren	$2\frac{1}{3}$—$2\frac{2}{3}$	
" Hafer	$2\frac{4}{9}$—$2\frac{7}{9}$	
" Runkeln	$2\frac{3}{5}$—3	
" weißen Rüben	$3\frac{17}{18}$—4	
" Kartoffeln	$3\frac{5}{9}$—$4\frac{1}{16}$	
" Kohlrüben	$4\frac{2}{9}$—$4\frac{13}{16}$	
" Kraut	$6\frac{2}{9}$—$7\frac{1}{8}$	

wobei der Antheil Kohlenstoff, den sich die Culturpflanzen aus der Atmosphäre aneignen und welcher in den Wurzelgewächsen $\frac{1}{10}$, bei den Gräsern und grasartigen Getreide- und Handelspflanzen $\frac{1}{2}$ und bei den Leguminosen $\frac{3}{4}$ beträgt, mit berücksichtigt ist. Ferner hat er noch Berechnungen in Verhältnißzahlen, die Block'-

schen Annahmen bekämpfend, für die relative Aussaugung der verschiedenen Culturpflanzen auf einem Boden von mittlerer Thätigkeit, wenn die Aussaugung des Roggens als Einheit angenommen wird;

a) wenn der Durchschnittsertrag des ganzen Erzeugnisses (an Körnern, Stroh u. s. w.) berücksichtigt wird:
   für die Aussaugung durch Roggen 1,0, Buchweizen 0,217, Linsen 0,271, Lein 0,406, Wicken 0,434, Bohnen 0,456, Erbsen 0,543, Gerste 0,739, Hanf 0,898, Weizen 0,913, Möhren 1,605, Hafer 1,130, Hirse 1,173, Runkeln 1,195, Raps 1,217, Rübsen 1,217, weiße Rüben 1,565, Kartoffeln 1,630, Kohlrüben 1,956, Mais 2,695, Kopfkraut 2,869.
b) wenn bloß der Durchschnittsertrag an edlen Theilen, welche beabsichtigt werden, berücksichtigt wird:
   für Roggen 1,0, Linsen 0,6, Wicken 0,68, Erbsen 0,9, Buchweizen 0,9, Gerste 0,9, Hafer 0,9, Lein 0,9, Bohnen 1,0, Weizen 1,09, Hirse 1,17, Raps 1,27, Hanf 1,54, Rübsen 1,87, weiße Rüben 4,09, Runkeln 4,13, Möhren 4,13, Mais 4,9, Kohlrüben 6,0, Kartoffeln 6,0.
   Werden z. B. dem Roggen 5° Reichthum auf Rechnung der Bildung der edlen Theile (des Samens) zur Last gelegt, so müssen den Kartoffeln 30° als Erschöpfung angerechnet werden, da sich die relative Erschöpfung des Roggens zu der der Kartoffeln verhält wie 1:6, oder weil sich der Durchschnittsertrag des Roggens an Samen zu dem der Kartoffel in trocknem Zustand wie 1:6 verhält.

§. 87.
Nach Wolff.

Grundlagen 960 ff. Die Ursachen, welche die Erscheinung, daß die verschiedenen Culturpflanzen den Boden in einem sehr verschiedenen Grade erschöpfen, unter den bei der landwirthschaftlichen Praxis in unserem gemäßigten Clima allgemein vorherrschenden Verhältnissen bedingen, sind:

1) Die Pflanzen nehmen zwar qualitativ überall dieselben Nahrungsstoffe aus dem Boden auf, aber hinsichtlich der Quantität dieser Stoffe verhalten sie sich sehr verschieden; einige Pflanzen verlangen eine große Menge von gewissen Substanzen, andere dagegen sind in dieser Hinsicht sehr genügsam, haben aber vielleicht wieder andere nothwendig.
2) Einige Pflanzen haben in Folge der Form und Ausdehnung ihrer Wurzeln die Fähigkeit, in einem weiten Umkreise und aus großer Tiefe die Nahrungsstoffe zu sammeln, andere verlangen dieselben in der nächsten Umgebung und in reichlicher Menge.
3) Die Structur der Wurzeln gestattet einigen Pflanzen gewisse Nahrungsstoffe in deren wäßriger Auflösung mit Leichtigkeit in sich aufzunehmen, während die Pflanzenmembrane bei anderen Gewächsen dieselben Stoffe weit langsamer und schwieriger durch sich hindurch läßt, so daß zum üppigen Gedeihen eine vermehrte Zufuhr der betreffenden Nahrung nöthig wird oder eine concentrirte Lösung derselben den Wurzeln dargeboten werden muß.
4) Einige Pflanzen bilden ihre organische Masse fast ausschließlich auf Kosten der atmosphärischen Nahrungsstoffe, während andere, namentlich die nöthige Stickstoffnahrung vorzugsweise dem Boden entziehen.
5) Die Menge und chemische Beschaffenheit der Ernte-Rückstände muß ebenfalls für die Gestaltung der nachfolgenden Erträge von Bedeutung sein und daher

bei der Erörterung der Frage über die Erschöpfung des Bodens berücksichtigt werden.

Es liegt die Vermuthung nahe, daß die Pflanzen in dem Grade den Boden erschöpfen müssen, als die chemische Zusammensetzung der Ernten die Aufnahme einer größeren oder geringeren Menge der verschiedenen Nahrungsstoffe andeutet. . . . . .

Im Folgenden wird auseinandergesetzt, wie hinsichtlich des Kohlenstoffs diese Vermuthung nicht richtig sein könne, weil die Atmosphäre unter allen Umständen den Pflanzen die ihnen nöthige Kohlenstoffnahrung gebe; sodann eine Tabelle über die durch mittlere Ernten dem Boden pro Hectare entnommenen Bestandtheile gegeben, an welche sich weitere Betrachtungen über den obigen Satz anreihen; es wird die Frage aufgestellt, ob die gefundenen Verhältnisse in der chemischen Zusammensetzung der Ernten maßgebend sind bei der Beurtheilung der Fähigkeit der Culturpflanzen, den Boden in einem höheren oder geringeren Grade auszusaugen, d. h. für die nachfolgenden Ernten weniger fruchtbar zu machen.

Unter den gewöhnlichen Verhältnissen gestattet die in dem Boden enthaltene Stickstoffnahrung die Erzeugung einer nur mäßigen oder mittleren Ernte, während die fixen mineralischen Nahrungsstoffe ausreichen, um die üppigste Vegetation hervorzubringen.

Die pflanzenernährenden Stoffe, auf welche der Landwirth vorzugsweise zu achten hat, sind der chemisch gebundene Stickstoff (Ammoniak, Salpetersäure) und außerdem die Phosphorsäure.

972. Aus den Versuchen von Lawes wird gefolgert:

In der That, es ist kaum zweifelhaft, daß das Erzeugniß eines Bodens von bestimmter Beschaffenheit lediglich mit dem Character des Climas und mit der abweichenden Witterung sich ändert, da von diesen Einflüssen die Menge des, aus natürlichen Quellen fließenden Ammoniaks wesentlich bedingt wird und daß hiervon wiederum die Assimilation anderer Bestandtheile abhängt. Die Resultate sind genügend, zu zeigen, daß der Boden, wie immer er durch die Vorfrucht mag erschöpft worden sein, im Verhältnisse zu dem aus natürlichen Quellen fließenden Ammoniak, einen Ueberfluß an wesentlichen Aschenbestandtheilen enthält. In dieser Lage sind alle Güter, bei welchen, wie es fast überall Regel ist, Korn und Fleisch die alleinige Ausfuhr bilden; das Stroh der Halmfrüchte und die Excremente der auf dem Gute genährten Thiere nehmen den Weg zum Misthaufen, von wo sie eventuell auf die Felder, von welchen sie stammen, zurückkehren. Weder die mineralischen Substanzen, noch auch der Kohlenstoff können als nothwendige und directe Dungstoffe für Weizen betrachtet werden.

Bei der Cultur der Getreidearten wird der Boden zunächst an Stickstoffnahrung erschöpft, sodann macht ein Mangel an Phosphorsäure sich geltend und nur selten sind die Alkalien nicht in hinreichender Menge zugegen, um die Production einer reichlichen Ernte zu gestatten.

Die Rüben brauchen zu ihrem üppigen Gedeihen neben Phosphorsäure auch die Zufuhr von Kohlenstoffverbindungen, von humusartigen oder humuserzeugenden Stoffen; der Hauptnutzen der Rübencultur besteht in der durch sie bewirkten Umwandlung des kohlenstoffreichen Strohs in Viehfutter, ohne welche das Stroh ein verhältnißmäßig nutzloser Abfall der Körner sein würde.

Die Kartoffeln stehen hinsichtlich ihrer Anforderungen an den Boden gleichsam in der Mitte zwischen den Halmfrüchten und den rübenartigen Gewächsen.

Die Hülsenfrüchte werden durch stickstoffreichen Dünger nicht so durchaus entschieden und characteristisch wie die grasartigen Gewächse gefördert — vielmehr scheint für die Leguminosen ein mineralischer und vorzüglich ein alkalischer Dünger nöthig zu sein, indem dieselben durch den letzten befähigt werden, eine größere Menge von Stickstoff und Kohlenstoff aus der Atmosphäre zu entziehen. In noch höherem Grade kann der Klee auf Kosten der atmosphärischen Nahrung seine organische Masse bilden; wo Klee und Luzerne nicht recht gediehen, fehlt es an einer passenden Kaliverbindung oder an einer zu geringen Menge der letzteren; als zweiter wichtiger Stoff bei ihrem Anbau ist die Phosphorsäure zu erwähnen; die geringste Bedeutung haben in diesem Falle die Stickstoffverbindungen.

Die Oelfrüchte endlich und überhaupt alle sog. Handelsgewächse gewähren nur dann lohnende Ernteerträge, wenn alle jene drei wesentlichen Bestandtheile des Düngers in reichlicher Menge und in leicht löslicher Form im Boden vorhanden oder demselben vor dem Anbau jener Pflanzen zugeführt worden sind.

Daraus folgt (aus all den mitgetheilten Versuchen), daß die durch den Anbau verschiedener Culturpflanzen bewirkte Erschöpfung des Bodens in keiner Weise zu der Menge und Beschaffenheit der in der Ernte vorhandenen organischen oder mineralischen Bestandtheile in einem geraden Verhältniß steht und daß die von Liebig begründete und noch jetzt vertheidigte Mineraltheorie durch die practische Erfahrung der Landwirthe nicht als richtig bestätigt wird. Nur in Betreff der Futterkräuter und vielleicht auch der körnertragenden Halmfrüchte kann man annehmen, daß deren üppiges Gedeihen in chemischer Hinsicht fast ausschließlich durch die Gegenwart von mineralischen Nahrungsstoffen, namentlich der Alkalien und der Phosphorsäure bedingt ist; die Rüben enthalten verhältnißmäßig wenig Phosphorsäure, dagegen viel Kali und doch ist die zuerst genannte Substanz vorzugsweise geeignet, das Wachsthum jener Wurzelfrüchte zu unterstützen; die Halmfrüchte enthalten um die Hälfte weniger Stickstoff als die Hülsenfrüchte und die Futterkräuter und doch ist bei der Cultur der ersteren eine reichliche Zufuhr von auflöslicher Stickstoffnahrung zum Gedeihen derselben unentbehrlich, während die blattreichen Gewächse in dieser Hinsicht weit genügsamer sind. Dadurch wird bestätigt, daß:

> die einzelnen Culturpflanzen in Folge der einer jeden eigenthümlichen Structur der Wurzeln und der Blätter in sehr verschiedenem Grade die Fähigkeit besitzen, gewisse Nahrungsstoffe dem Boden oder der Atmosphäre zu entziehen.

991. Es folgt nun die Eintheilung der Pflanzen in:

a. bereichernde: Klee, Luzerne, Esparsette;
b. schonende: körnertragende Hülsenfrüchte, grün abgemähte Halmfrüchte;
c. erschöpfende: Halmfrüchte, Rüben und Kartoffeln;
d. stark angreifende: Oelpflanzen und Handelspflanzen.

Die Erschöpfung der Halmfrüchte beruht auf Mangel an Stickstoffnahrung, da während ihres Wachsthums viel davon aus dem Boden sich verflüchtigen kann, die Bereicherung durch Klee fast ausschließlich auf der Fähigkeit, die Stickstoffnahrung aus der Atmosphäre in großer Menge zu binden, und durch die Wurzeln die mineralische Nahrung aus der Tiefe zu concentriren. Daß er so viel Kali fast braucht, wie die Kartoffel, aber mehr im Boden verlangt, wie diese, führt zum Schlusse, daß die Structur der Pflanzenmembrane in den Kleewurzeln den Durchgang des Kalis nicht so leicht gestattet, wie bei den Kartoffeln.

Hinsichtlich der verschiedenen Erschöpfung durch die Pflanzen einer und dersel-

ben Familie (Weizen, Gerste, Roggen, Hafer in derselben Reihenfolge) ist noch zu beachten:

1) die Menge des von den verschiedenen Pflanzen während der ganzen Dauer ihrer Vegetation aus dem Boden aufgenommenen und von ihrer Oberfläche wieder verdunsteten Wassers;
2) die Entwicklung der einzelnen Pflanzentheile und die Aufnahme der Nahrungsstoffe in den verschiedenen Perioden der Vegetation;
3) die Menge und chemische Zusammensetzung der Ernten;
4) die Beschaffenheit und Menge der Ernterückstände;
5) die mehr oder weniger vollständige Bedeckung und Beschattung des Bodens durch die Culturpflanzen;
6) die Ergebnisse directer Versuche über die bodenerschöpfende Kraft einzelner Culturpflanzen.

ad 1) Die (mitgetheilten) Versuche von Lawes und Gilbert rechtfertigen die Vermuthung, daß die Verdunstung des Wassers zu den nicht stickstoffhaltigen Bestandtheilen der Pflanze in einer näheren quantitativen Beziehung steht als zu den stickstoffhaltigen Verbindungen; bei dem Klee ist die wässerige Lösung, welche aus dem Boden in die Pflanze übergeht, bedeutend concentrirter, als bei der Bohne und der Erbse; der Klee verlangt also und verträgt stärkere Düngung mit leicht löslichen Mineralstoffen; ein Boden kann für Klee schon erschöpft sein, nicht aber für Bohnen und Erbsen. Die Gerste verlangt mehr lösliche Mineralstoffe als der Weizen im Verhältniß zu der Menge des aus dem Boden aufgenommenen Wassers.

ad 2) Alle Gewächse nehmen von der Blüthe bis zur Reife an Gewicht zu, die Zunahme betrifft zumal die Samenhüllen und Körner, welche die nahrhaftesten Stoffe enthalten. Die Blätter sind um diese Zeit schon fast abgestorben, also muß der Boden ausschließlich das Material liefern. Die Ernterückstände sind vor der Blüthe bedeutender und gehaltvoller.

Die Halmfrüchte haben wenig und bald absterbende Blätter, sowie ein feines, weit verzweigtes Wurzelnetz, der Boden muß hier mehr als bei anderen Pflanzen leisten.

Der Hafer hat ein weiter verzweigtes Wurzelnetz als die Gerste.

Die Rübsenpflanze zieht nur in der Jugend viel Stoffe aus der Atmosphäre, die Blätter sterben bald ab. Die Wurzel ist eine lange Pfahlwurzel mit wenigen Seitenästen; sie bedarf also viel Dünger und ist doch gute Vorfrucht.

Die Wicke zieht viel Stoffe aus der Atmosphäre bis zur Blüthenbildung und nach derselben längere Zeit als die Erbse — ihre Wurzel ist wenig verzweigt und hat nur kurze Seitenwurzeln.

ad 4) folgt zunächst eine Mittheilung über die Untersuchungen von Boussingault. Nach ihm gab:

bei mittlerer Ernte:

	Kil.		Kil.					
Weizen	1400	frische u.	1036	trock. Rückstände mit	4,2 %	Stickstoff u.	72,6 %	Asche pro Hectare
Kleeheu	2000	= =	1547	= =	27,9 %	=	199,9 %	= = =
Hafer	912	= =	650	= =	2,6 %	=	33,1 %	= = =

nach John:

	Millim. Tiefe			Stoppel	Wurzeln	grobe,	feine Wurzeln	
bei	0—150	Weizen . .	1644 Kil.	946 Kil.	38,6 %	64,2 %	(b. Schossen geerntet)
=	0—150	Roggen . .	1036 =	1481 =	24,0 =	76,0 =	(b. Schossen geerntet)
=	0—150	Roggen . .	1100 =	1106 =	37,8 =	62,2 =	(abgeblüht)

	Millim. Tiefe		Stoppel	Wurzeln	grobe,	feine Wurzeln	
bei	0—100	Gerste . .	854 Kil.	804 Kil.	36,5 %	63,5 %	(abgeblüht)
=	0—100	Hafer . . .	980 =	1095 =	34,1 =	65,9 =	(abgeblüht)
=	0—130	Hafer . . .	700 =	985 =	32,0 =	68,0 =	(gelbreif)
=	130—260	Hafer . . .	—	180 =	—	—	(gelbreif)
=	0—165	Winterrübsen	755 =	697 =	69,0 =	31,0 =	(grüngelb)
=	165—270	Winterrübsen	—	46 =	—	—	(erntereif)
=	0— 8	Klee . . .	907 =	3470 =	70 =	30 =	(vollblühend)
=	80—170	Klee . . .	—	338 =	—	—	(vollblühend)
=	170—280	Klee . . .	—	196 =	—	—	(vollblühend)
=	280—380	Klee . . .	—	78 =	—	—	(vollblühend)
=	0— 80	Kleegras . .	219 =	567 =	38 =	67 =	(abgeblüht)
=	0— 80	Kleegras . .	270 =				(abgeblüht)
=	0—175	Wickfutter .	844 =	1299 =	22,6 =	77,4 =	(blühend)

John berechnet die Rückstände des Klees zu 24000—26000 Kil. Mist, die des Hafers zu 2400 Kil.

1011. Alle Halmfrüchte haben zur Zeit der Blüthe die größte Menge basischer Mineralstoffe (Kalk — Kali); die Kieselerde nimmt zwischen Blüthe und Reife an Menge zu; die Phosphorsäure wird fast gleichmäßig zu allen Zeiten aufgenommen, fast alle Gewächse haben in guten Ernten fast gleichviel davon, nur die Hülsenfrüchte und besonders die kleeartigen Gewächse etwas mehr.

Stickstoff nehmen die Halmfrüchte nach der Blüthe noch bis zu $\frac{1}{3}$ der ganzen Quantität der Ernte auf —; nur bei Ueberschuß von stickstoffhaltigen Verbindungen im Boden ist der Unterschied verschwindend (Lagerfrucht).

1013 wird der günstige Einfluß der Beschattung auf den Boden besprochen.

§. 88.
Nach Stöckhardt.

II. 176 ff. Am häufigsten ist es kein gänzlicher Mangel an einem oder mehreren Bestandtheilen, welcher den Boden unfruchtbar macht, sondern nur ein Mangel an der richtigen Form und Beschaffenheit der letzteren. Solcher Boden kann außer durch directe Zufuhr der ihm fehlenden löslichen Bestandtheile auch noch durch „Brache“ und „Ruhe“ wieder zur Fruchtbarkeit gelangen, indem sich während dieses Ausruhens durch Verwitterung und Verwesung eine neue Quantität löslicher Nahrungsstoffe erzeugt, die hier für eine, dort für mehrere Ernten hinreicht.

Die forstwirthschaftlichen Erfahrungen über die Bodenerschöpfung sind:

1) Der Waldboden verarmt, wenn er nach erfolgtem kahlen Abtrieb des Holzes unbebaut liegen bleibt.
2) Da, wo Lücken oder Blößen im Walde entstehen.
3) Wo die Auslichtungen und Durchforstungen der jungen Bestände so weit getrieben sind, daß die Sonne austrocknend auf den Boden wirken kann.
4) Unter Bäumen, welche eine schwache Belaubung haben und eine lichte Stellung lieben.
5) Endlich, bei ärmeren leichteren Bodenarten bis zur völligen Erschöpfung und Unfruchtbarkeit durch Streurechen.

Zu den allgemein landwirthschaftlichen Erfahrungen gehören:

1) Die Cultur macht den Boden, dafern man nicht zugleich düngt, allmählich ärmer bis zur völligen Erschöpfung.

2) Diese Abnahme der Fruchtbarkeit oder Bodenkraft erfolgt schneller bei leichtem Boden als bei schwerem, bei humusarmem als bei humusreichem, in trockner Lage als bei feuchter, in warmen Gegenden als in kalten.
3) Die Bodenbearbeitung beschleunigt diese Abnahme, wenn nicht Düngung entgegen wirkt.
4) Nackter Boden wird leichter und schneller durch bloßes Liegen entkräftet, als mit Pflanzen bedeckter, wenn diese letzteren dem Boden verbleiben.
5) Blätterarme, weitläufig stehende Pflanzen entkräften mehr als beschattende.
6) Aehnliches gilt von der Wurzelbildung; Pflanzen mit tief gehenden Wurzeln entkräften weniger, als solche mit unbeträchtlichem Wurzelgebilde.
7) Die Entkräftung steht im Zusammenhang mit der Größe der Rückstände.
8) Je länger die Vegetationszeit, um so größer die Erschöpfung.
9) Reiche Vorfrucht, reiche Nachfrucht, — aber nicht ausnahmslos.
10) Die Halmfrüchte, Raps, Tabak, Hanf, Lein, Kartoffeln und andere Hackfrüchte erschöpfen den Boden stärker als Erbsen, Wicken, Buchweizen, Spörgel, wogegen Klee und Kleegras, Luzerne, Esparsette ihn gar nicht erschöpfen, sondern bereichern.
11) Unausgesetzter Anbau nur Einer Pflanze entkräftet schneller als Fruchtwechsel.
12) Uebereinstimmende Klagen beweisen, daß auch die Fruchtbarkeit der Wiesen allmählich abnimmt, wenn diese nicht eine feuchte Lage haben oder durch Wässerung und Düngung unterstützt werden.

Die Ursachen der Erschöpfung sind:

1) Als wichtigste, allgemeinste Ursache ist die Verarmung in dem allmählichen Verschwinden und Verflüchtigen der Humustheile zu suchen — vorzüglich in dem Fortgehen von Stickstoff —; der Boden wird dadurch auch physikalisch schlechter. Je schneller sich der Humus zersetzen kann, um so schneller die Erschöpfung — vermehrte Wärme, vermehrte Berührung mit der Luft, öfterer Wechsel zwischen Feuchtigkeit und Trockenheit.

   Die größere Erschöpfung durch Cerealien, — lichtstehende Pflanzen überhaupt —, ist immer einem durch diese Culturen veranlaßten größeren Verbrauch oder richtiger Verlust an Stickstoff (oder Humus) zuzuschreiben.
2) Die Entziehung von den vier, practisch als wichtigste für das Pflanzenwachsthum anzusehenden Mineralstoffen (Phosphorsäure, Kali, Kalkerde, Talkerde).

   Die übrigen Mineralbestandtheile sind meistens in genügender Menge vorhanden und kommen in geringeren und einem weit größeren Wechsel unterworfenen Mengen in dem Boden vor.

   An Phosphorsäure verarmt der Boden bei ungenügender Düngung gar leicht.

Reife Samen erschöpfen mehr, als unreif geerntete Pflanzen, anhaltender Körnerbau mehr, als periodischer, reiche Körnerernten mehr, als reiche Strohernten.

Das Kali ist zwar in weit größerer Menge im Boden verbreitet, also unwichtiger, der Boden wird aber doch oft, an löslichem Kali zumal, erschöpft, besonders durch den anhaltenden Anbau von Tabak, Weinstock, Klee, Kartoffeln, Rüben, Topinambur und anderen Hackfrüchten, dann Mais, Gräser, Lein, Hülsenfrüchten, Oelpflanzen, zuletzt Halmfrüchten.

Verarmung des Bodens an löslichem Kalk wird gar nicht zu besorgen sein,

wofern nur der kohlensaure Kalk überhaupt nicht fehlt. Gleiches gilt von der Talkerde.

Der Boden verarmt *im Allgemeinen* also: bei Ueberschuß oder Mangel an Wasser, durch größeren Entzug von Nährstoffen, als wiedergegeben wird, durch gesteigerte Cultur.

Die Verarmung des Bodens durch die Cultur hat ihren allgemeinsten Grund in dem Verschwinden der löslichen, *stickstoff- und phosphorsäurehaltigen* Bodenbestandtheile.

Bei tiefer Cultur, sorgfältiger Bestellung und genügender Düngung, wie immer sie geschehe, braucht der Landwirth eine Erschöpfung seiner Felder nicht zu fürchten, wenn er auch Jahr aus Jahr ein die reichlichsten Ernten nimmt.

Man mache den Boden reich und thätig, wenn er's noch nicht ist, und erhalte ihn bei dieser Constitution, wenn er sie schon hat.

Eine fortschreitende Bereicherung des Bodens ist nur dann denkbar, wenn der Boden mehr nimmt, als ausgiebt, was bei Wald und Wiese dann der Fall ist, wenn man ihnen nichts entzieht, beim Walde auch dann noch, wenn man ihm nur von Zeit zu Zeit das Holz nimmt, aber seine Streuabfälle und Bodendecke läßt. Luft und Regen liefern das Mehr — *absolut reicher wird er aber nur an organischen, humusbildenden Stoffen,* relativ reicher aber durch diese muthmaßlich auch an löslichen Mineralstoffen. Wiesen aber, welche man jährlich erntet, *muß man düngen oder wässern.* Bei der Bewässerung scheint in *nördlichen* Gegenden der Stickstoff eine Hauptrolle zu spielen.

Das Ackerland kann nur bereichert werden:

1) *durch directe Düngung;* mit dem Stalldünger führt man alle erforderlichen organischen und unorganischen Stoffe zu; nach ihm sind als annähernd vollständige Bodenbereicherungsmittel anzusehen: Guano, Knochenmehl, Rapsmehl und gute Düngercompositionen;

2) *durch indirecte Düngung: — verstärkte Herbeiziehung der atmosphärischen Nahrungsstoffe* und *Bodenschonung;* durch Klee, Luzerne, Loupinen und ähnliche blattreiche Gewächse, welche den Boden an Stickstoff (Humus) bereichern, beschatten, schonen und mürben (die Bodengahre erhöhen).

Nach *Stöckhardt's* Versuchen hatten 1000 Pfd.

Klee, ganz jung . .	470	Pfd.	Wurzeln	mit	16,3	Pfd.	Stickstoff
Klee, blühend . .	265	=	=	=	5,8	=	=
Klee, reif . . .	195	=	=	=	3,0	=	=
Sommerroggen, jung	120	=	=	=	4,5	=	=
desgl., blühend . .	65	=	=	=	1,1	=	=
desgl., reif . . .	38	=	=	=	0,6	=	=
Hafer, jung . . .	190	=	=	=	5,7	=	=
desgl., blühend . .	80	=	=	=	1,6	=	=
desgl., reif . . .	33	=	=	=	0,3	=	=
Sommerraps, jung .	110	=	=	=	3,5	=	=
desgl., blühend . .	72	=	=	=	1,0	=	=
desgl., reif . . .	50	=	=	=	0,2	=	=.

(Hinsichtlich der einzelnen Pflanzen, ihrer Wurzeln u. dgl. wie *Wolff.*)

3) *Durch Erhöhung und Regulirung der Bodenthätigkeit.*

§. 89.
Nach v. Walz.

Mittheilungen 3. H. 30 ff. Wenn wir durch die Ernten dem Boden seine Bestandtheile allmählich entziehen, so vermindert sich dadurch auch das Volumen des Bodens und in demselben Verhältniß können die Atmosphärilien wieder mehr auf die Gebirgsart einwirken und geht die Verwitterung derselben in der Tiefe in gleichem Maße vor sich; wie wir aber dem Boden seine Bestandtheile entziehen, so werden wir dem Boden so lange ohne Wiederersatz der ihm entzogenen mineralischen Nahrungsmittel Ernten entziehen können, bis dieselben im Boden und in der Gebirgsart aufgezehrt sind. Geht die Verwitterung langsamer vor sich, als wir die Producte hinwegführen, so werden wir im gleichen Verhältniß das Feld mehr bearbeiten, mehr brachen oder aber auf längere Zeit brach liegen lassen müssen, bis wieder soviel Stoffe verwittert sind, als weitere Ernten nöthig haben.

Bei 1,5 spec. Gewicht wiegt 1 Fuß tiefer Boden 4,569,000 Kil.; die löslichen mineralischen Stoffe und diejenigen, welche es durch die Verwitterung noch werden und welche also sämmtlich im Verlauf der Jahre den Pflanzen zur Nahrung dienen können, sollen in diesem Boden in dem Verhältnisse von Punct 27 (seiner Thesen, d. h. in gehöriger Menge, richtigem Verhältniß und zur Aufnahme geeigneter Beschaffenheit) vorhanden sein und der Quantität nach 10 % des Bodens ausmachen. Setzen wir hier für die „gegebene Pflanzengattung" Getreidearten, so nehmen die zwei Hauptgetreidearten im Mittel in einer mittleren Ernte 250 Kil. Aschenbestandtheile aus einer Hectare Land hinweg; der Acker könnte daher ohne allen mineralischen Zuschuß 1829 Getreideernten hervorbringen. Würde nun die reine Dreifelderwirthschaft auf diesem Boden getrieben, so könnte sie 2742 Jahre lang ohne Wiederersatz von Mineralstoffen existiren; wäre die Gebirgsart beim Beginnen dieser Wirthschaft, wie dies bei der Mehrzahl derselben der Fall ist, schon mehrere Fuß tief verwittert, so hat die Dreifelderwirthschaft für je 1 Fuß Tiefe noch die Aussicht auf weitere 2742 Jahre zu existiren. In dieser Zeit wird aber die Gebirgsart unter dem Untergrunde wohl auch wieder verwittern, und so ist so lange Aussicht zur Fortführung dieser Wirthschaft, bis die den Boden bildende Gebirgsart gänzlich verwittert und die Nahrungsbestandtheile verzehrt sind. Dann liegt aber wieder eine andere Gebirgsart unter ihr, die vielleicht andere Bestandtheile hat, die durch die Verwitterung einen anderen Boden als den vorherigen bildet und so kann der Boden auf denselben Stellen ohne Anschwemmung durch die Cultur allmählich verändert werden. —

(v. Walz hält also den Boden für unerschöpflich an mineralischen Bestandtheilen. D. H.)

§. 90.
Nach Birnbaum.

III. 154 ff. faßt die Statik, welche seit der Bearbeitung durch v. Wulffen und Hlubeck als solche fast ganz verlassen worden war, diese, in durch v. Liebig's und seiner Gegner Wirken geläutertem Sinne wieder aufnehmend, als Lehre von der Ermittlung der zweckmäßigsten Methode der Erhaltung und Steigerung der Fruchtbarkeit der Felder auf und trennt diese in die Lehre von der Erschöpfung und in die Lehre von der Instandhaltung der Felder.

162. Die Erschöpfung der Grundstücke umfaßt die Gesammtheit aller

durch den Entzug von Ernten gestörter oder gänzlich aufgehobener Wachsthumsbedingungen der Pflanzen im Boden.

Der Einfluß der Erschöpfung ist ein mehr directer hinsichtlich der stattfindenden Beraubung an wichtigen Nährstoffen und ein mehr indirecter hinsichtlich der Verschlechterung der Bodenzustände, der Einfluß der Belassung der Ernten im Boden ebenfalls eine directe Bereicherung durch Einverleibung der der Luft entzogenen Bestandtheile mit ihren günstigen Wirkungen und eine mehr indirecte durch Sammlung und Vervollkommnung der vorher schon vorhandenen Nahrung, Schutz gegen die Witterung und Erhöhung der je nach Clima und Lage mehr oder minder günstigen wechselseitigen Einwirkung der Bestandtheile aufeinander (Verwitterung und Verwesung) .... Die Erschöpfung ist deshalb zu unterscheiden in die Verwilderung und die Beraubung des Bodens.

165. So weit bis jetzt erkennbar und in Wirkung verständlich, characterisirt sich diese Verwilderung vornehmlich durch die Aenderung der Poröšität der Krume und ist einerseits abhängig von der Einwirkung der Witterung, andererseits von der Dichtheit des Standes der Früchte, von der Constitution der Pflanzen — Blatt, Wurzeln und Stengel, von der Dauer ihres Standorts auf dem Felde, von dem Zeitpunct der Ernte und von der Beschaffenheit der im Boden verbleibenden Rückstände — Stoppeln, Wurzeln, Blattabfall.

172. Die durch die abgeerntete Crescenz bewirkte Verwilderung des Bodens ist demnach unter dem Einfluß des Climas wesentlich von der Natur der Pflanze und der Art ihres Anbaus bedingt, so daß sich die Eintheilung der Culturpflanzen rechtfertigt in:

1) sehr verwildernde, als alle breitwürfig gesäeten, keine Bearbeitung während des Wachsthums zulassenden, blattarmen und verhältnißmäßig wenig bewurzelten Wintergetreidearten, die Futtergräser, einzeln angebaut, mager bestandenes Sommergetreide, Lein und zum Theil auch Gartengesäme;
2) mäßig verwildernde, als Sommergetreide, alles Getreide in Reihencultur, der Buchweizen, Erbsen, Bohnen, Linsen, Wicken, Spörgel und Mais, wenn breitwürfig bestellt und zu Samen bestimmt;
3) erhaltende, als: die Getreidearten zu Grünfutter, Bohnen in Reihen, Erbsen, Linsen, Wicken, Spörgel und Mais als Futterpflanzen, Kartoffeln, Rüben aller Art, Sommerraps und Rübsen, Mohn, die Kleearten als Samenpflanzen und Kleegras;
4) verbessernde, als: Tabak, Hopfen, Klee, Luzerne, Esparsette, Loupinen, Cichorie, Raps in Reihen, Hanf, Sonnenblume, Grasnarbe und jede als Gründünger bestellte Pflanze. —

173. Die Beraubung oder die eigentliche Erschöpfung der Grundstücke ist die Entziehung von Nährstoffen durch die Ernten und hebt in weit höherem Grade, wie die Verwilderung, die Fähigkeit, Pflanzen hervorzubringen, auf. Je nach der Größe der Ernte und dem Reifegrad der Pflanzen wird mehr oder weniger, immer aber gerade der löslichste, übergangsfähigste, also werthvollste Theil der Bodenbestandtheile in den Ernten entführt. Dies kommt um so mehr in Betracht, als die höchste Aneignung düngender Stoffe aus der Luft nur dann gedacht werden kann, wenn alle zum Aufbau der Pflanze nothwendigen Bestandtheile in der richtigen Menge, der richtigen Mischung und dem richtigen Grade der Löslichkeit zusammenwirken. Nach der Ernte ist der Nahrungsvorrath, die Mischung und die Löslichkeit der noch vorhandenen Bestandtheile geändert. —

Die Beraubung ist verschieden. In aufsteigender Linie entziehen pro Morg.:
Proteinstoffe: Incarnatklee zu Heu (72 Pfd.) . . . . Gras und weiße Rüben (462 Pfd.)
Fett, Holzfaser und Kohlenhydrate (Kohlenstoff): Weißer Klee (718 Pfd.) . . . . Futterrüben und Mais (5408 Pfd.)

Asche im Ganzen	Hanf (33 Pfd.)	Heu und Hopfen (1014 Pfd.)
Im Einzelnen		
Kali	Hafer (4,8 Pfd.)	Gras und Hopfen (186 Pfd.)
Natron	Hanf (0,1 Pfd.)	Spörgel (26 Pfd.)
Bittererde	Hanf (1 Pfd.)	Raps (37,5 Pfd.)
Kalk	Spörgel (3 Pfd.)	Hopfen (433 Pfd.)
Phosphorsäure	Grünhafer (1,1 Pfd.)	Hopfen (42,4 Pfd.)
Kieselsäure	Luzerne (1,2 Pfd.)	Hopfen (125 Pfd.).

Daraus ergiebt sich die Unthunlichkeit des bloßen Ersatzes einzelner Stoffe und noch mehr die der Vergleichung der einzelnen Düngerarten mit Stallmist oder überhaupt solchen, welche alle Bestandtheile der Pflanzen enthalten[1]).

176. Die Instandhaltung der Grundstücke ist, soweit überhaupt thunlich, die Wiederherstellung aller gestörten Wachsthumsbedingungen der Pflanzen im Boden; — sie muß ebenfalls hinsichtlich der Verwilderung und hinsichtlich des Entzugs von Nahrungsmitteln ins Auge gefaßt werden.

Der Verwilderung zunächst soll die Bearbeitung des Feldes zwischen Ernte und Saat, der Entziehung von Nährstoffen aber die Düngung begegnen. Daneben kommt auch noch die Fruchtfolge als mehr indirectes Mittel der Instandhaltung in Betracht. Die gewöhnliche Bearbeitung (Bestellung) kann zwar als indirecte Bereicherung und als Vervollkommnung, niemals aber als directe Bereicherung betrachtet werden — im Gegentheil beschleunigt sie die Beraubung des Feldes und erfordert im Maße ihrer Anwendung größere Düngung. Aehnliches gilt von der Brache, dem Dreisch und dem Gründünger. 181 handelt von der Fruchtfolge.

187. Durch Düngung soll die Gesammtheit der entzogenen Nährstoffe dem Boden wieder einverleibt und in den meisten Fällen auch noch ein die Kraftsteigerung bezweckendes Mehr, — so weit lohnend —, gegeben werden.

Die Vermuthung liegt nahe, daß, falls der Boden die Bedingnisse höchster Absorptionsfähigkeit, vor Allem aber den geeigneten mineralischen Bestand in richtiger Menge, Mischung und Löslichkeit bietet, die Atmosphäre allein auch in unseren Climaten den Bedarf an den organischen Stoffen zu decken vermag.

Die rationelle Landwirthschaftslehre der Gegenwart muß die sorgsamste Bearbeitung der Felder voranstellen und um der Erhaltung physikalisch günstiger Zustände willen das Einverleiben organischer Stoffe empfehlen, ja als in den meisten Fällen unentbehrlich darstellen, auf der anderen Seite aber nicht minder den vollen Ersatz der entzogenen mineralischen Stoffe lehren und hinsichtlich der Ernährung der Pflanzen diesen hauptsächlich betonen.

Nur beim vollen Ersatz der mineralischen Stoffe kann die Feldbestellung genügend genannt werden und dann die Frage über die directe Zufuhr der organischen Stoffe befriedigend sich lösen lassen, sowie nach jeder Beziehung hin das Höchste geleistet werden.

191 folgt alsdann die Kritik der einzelnen Betriebssysteme hinsichtlich der Erschöpfung und des Ersatzes, wobei zur Grundlage aller Berechnungen solche Beispiele dienen, bei welchen, nach bisher befolgter Regel, Viehstand, Futter=, Stroh=

1) Die Angaben enthalten nur die Endglieder.

und Körnerbau in dem Verhältnisse stehen müssen, daß sie sich gegenseitig aus sich selbst erhalten können.

Z. B. bei der Schubert'schen Dreifelderwirthschaft stellen sich die statischen Momente (bei 0,5 St. Großvieh auf 3 Morg. Ackerland und 0,4 Morg. Wiese als Zuschuß) auf gutem Boden:

Es entziehen	Asche im Ganzen	KO	NaO	MgO	CaO	PO^5	SO^3	SiO^3
1. Weizen { 10 Ctr. Körner, 23 = Stroh	155	23,3	3,5	6,3	10,0	15,8	4,0	80,2
2. Gerste { 12 Ctr. Körner, 15 = Stroh	135	18,6	0,9	11,7	9,0	14,4	1,5	87,4
3. Klee = 36 Ctr. . . .	223	75,9	14,6	18,2	72,2	26,4	9,8	6,4
0,4 Morg. Wiesen = 10 Ctr. Heu	80	16,9	3,8	5,0	11,3	7,9	2,5	32,2
3,4 Morg. im Ganzen .	593	134,7	22,8	41,2	102,5	64,5	17,3	206,2
Es geben Ersatz								
6 Fuder Mist	222	50,4	28,4	16,2	56,4	15,0	0,6	44,6
20 Ctr. Jauche	60	25,3	—	0,6	1,4	0,6	7,6	0,6
1 Mensch	23	3,2	2,8	2,4	2,2	2,2	0,9	2,5
Im Ganzen	305	78,9	26,2	19,2	60,0	17,8	9,1	47,7
Bleibt Unterschied . . .	288 (—)	55,8 (—)	3,4 (+)	22,0 (—)	42,5 (—)	46,7 (—)	8,2 (—)	158,5 (—)

Nach gleichen Berechnungen finden sich folgende Verhältnisse:

Es ergab	Asche im Ganzen	KO	NaO	MgO	CaO	PO^5	SO^3	SiO^3	pro Morgenzahl Acker und Wiese
die Plaggenwirthschaft ohne Weide	+6,1	+ 0,7	+ 0,1	— 4,7	+ 0,1	—	+ 1,2	+ 10,7	pro Morgen
desgl. mit Weide	+28,3	+ 3,7	— 0,40	+ 1,9	+ 4,4	+ 2,9	— 0,5	+ 12,9	pro Morgen
Dreischfelderwirthschaft, 6 jähr.	— 28	— 4,8	— 0,6	— 1,6	— 3,0	— 3,1	— 0,6	— 13,0	pro Morgen
Desgl. 12 jähr. .	—228	— 93,1	+ 2,6	— 5,5	—36,8	—42,8	—23,3	— 82,0	pro Morgen
Einfache Zweifelderwirthschaft . .	—177	— 21,0	+ 1,6	— 9,9	— 5,7	—22,8	— 8,5	—126,7	4 Mg. Acker, 2 Mg. Wiese
Einfache Dreifelderwirthsch. mit Weide	—220	— 49,2	+ 5,1	— 5,3	—28,6	—37,6	—16,2	—139,9	3 „ „ 5 „ Wiese (u. Weide)
Einfache Desgl. ohne Weide	—530	— 56,2	+10,1	—30,5	—16,0	—76,6	—14,6	—393,9	9 „ „ 10 „ „ „ „
Einfache Vierfelderwirthschaft . .	—274	— 37,7	+ 2,1	—16,7	—20,4	—43,6	—15,2	—177,3	4 „ „ 3,5 „ „ „ „
Einfache Fünffelderwirthschaft . .	—427	— 52,6	— 7,1	—22,7	—28,4	—57,8	—19,9	—281,3	5 „ „ 6 „ „ „ „
Einfache Sechsfelderwirthschaft .	—536	— 48,8	+ 2,5	—27,6	—22,4	—71,2	—25,3	—369,7	6 „ „ 7 „ „ „ „
Einfache Erzkörnerwirthschaft . .	—732	—102,3	— 3,1	—47,0	—56,5	—98,5	—23,7	—419,0	7 „ „ 9 „ „ „ „
Einfache Eggartenwirthschaft . .	—294	— 51,8	+ 6,3	—11,9	—34,2	—50,8	—14,5	—187,0	4 „ „ 2 „ „ „ „
Einfache englisch-belgische Feldgraswirthschaft	—401	— 54,0	—38,1	—17,0	—40,9	—57,0	—14,1	—262,8	5 „ „ 2 „ „ „ „
Einfache holsteinische Koppelwirthschaft	—471	— 65,3	+10,3	— 8,9	—44,8	—37,3	—18,1	—312,7	8 „ „ 1,5 „ „ „ „
Einfache westphälische Schlagwirthschaft	—488	— 82,2	+24,8	—16,5	—42,0	—89,5	—29,9	—363,2	14 „ „ 2 „ „ „ „
Einfache meklenburgische Schlagwirthschaft	—730	—106,2	+14,8	—25,9	—56,8	—94,7	—25,8	—456,6	12 „ „ 6 „ „ „ „
Einfache märkische Koppelwirthschaft	—279	— 50,3	+22,8	+ 1,3	+ 1,5	—68,4	—25,4	—251,3	9 „ „ 5 „ „ „ „

Nach gleichen Berechnungen finden sich folgende Verhältnisse:

Es ergab die	Asche im Ganzen	KO	NaO	MgO	CaO	PO^5	SO^3	SiO^3	pro Morgenzahl Acker und Wiese
Verbesserte Eggartenwirthschaft . .	—254	— 83,0	— 1,4	—11,9	— 49,6	— 59,1	—68,8	—143,3	10 Mg. Acker, 1 Mg. Wiese (u. Weide)
Verbesserte holsteinische Koppelwirthschaft	—524	— 68,7	+12,1	—23,3	—107,3	— 79,2	—30,4	—310,1	12 = = 1,5 = = = =
Verbesserte meklenburgische Schlagwirthschaft	—289	— 94,4	+19,2	—10,3	— 56,8	— 60,3	—23,1	—187,5	8 = = 2 = = = =
Verbesserte märkische Koppelwirthschaft	+ 61	— 64,1	+33,6	+11,8	— 13,1	— 53,0	—20,3	—133,0	9 = = 1,5 = = = =
Verbesserte Zweifelderwirthschaft . .	—902	—152,1	+ 2,2	—53,3	— 58,7	—146,2	—39,9	—528,5	8 = = 4,2 = = = =
Verbesserte Schubert'sche Dreifelderwirthschaft	—288	— 55,8	+ 3,4	—22,0	— 42,5	— 46,7	— 8,2	—158,5	3 = = 0,4 = = = =
Verbesserte Vierfelderwirthschaft . .	—436	— 99,2	+ 6,8	—27,1	— 49,8	— 69,5	—27,1	—212,9	4 = = 0,8 = = = =
Verbesserte Fünffelderwirthschaft . .	—524	—104,3	— 2,2	—68,0	— 74,3	— 89,6	—33,0	—256,0	5 = = 1,3 = = = =
Verbesserte Sechsfeldrige Folge . .	—528	— 96,4	— 1,5	—65,6	— 71,5	— 95,2	—37,1	—273,1	6 = = 1,8 = = = =
Verbesserte Achtfeldrige Folge . . .	—661	—120,5	+33,1	—79,9	—134,3	—114,0	—37,8	—247,1	8 = = 1,7 = = = =
Verbesserte Neunfeldrige Folge . .	—720	—102,2	+23,5	—49,8	— 54,7	—106,1	—23,6	—504,6	9 = = 5,1 = = = =
Norfolker Fruchtwechsel . .	—172	—105,6	+ 9,1	—21,2	+ 2,9	— 44,7	— 6,7	—114,0	4 = = — = = = =
Achtschlägiger Fruchtwechsel mit Stallfütterung	—379	— 67,6	+35,1	—26,7	— 33,4	— 81,3	—29,2	—237,5	8 = = 2 = = = =
Sechsschlägiger Fruchtwechsel .	—384	— 80,6	+23,8	—24,9	— 36,7	— 69,3	—25,7	—216,1	6 = = 1,6 = = = =

219. Alle die genannten Systeme, mit genannten Fruchtfolgen bei bezeichneter Viehhaltung und Düngung müßten als Raubsysteme betrachtet werden. In Wahrheit findet aber fast überall rationelle Düngung statt, so daß als Endresultat der angestellten Berechnungen nur das zu bezeichnen ist, daß keine Betriebsweise, wie immer gewählt, aus sich selbst mit bloßer Mistdüngung und selbstständiger Futter- und Streuerzeugung ohne Beraubung des Feldes sich erhalten kann. Der Begriff der selbstständigen und unselbstständigen Wirthschaften ist hinsichtlich der statischen Momente ein völlig illusorischer (vorausgesetzt, daß dieselben auch auf die Wiesen berechnet werden).

Zum Schluß folgen Tabellen über:

die Bestandtheile der Pflanzen in 1 Z.Ctr.;
den Ertrag pro Morg. in höchster, mittlerer und geringster Ernte:
die Erschöpfung durch genannte Ernten pro Morgen;
die Bestandtheile der Dungstoffe in 1 Ctr.

§. 91.
Nach v. Rosenberg-Lipinsky.

II. 738. Keine Pflanze schont den Boden — doch ist mit aller Schärfe der Beweis zu führen, daß keine Pflanzenart das Erdmagazin wirklich erschöpft, d. h. vegetationsunfähig macht, — sofern der Landwirth die Naturkräfte sachgemäß zu unterstützen und auszunutzen versteht. — Eben so wenig als wir den Wasservorrath eines mit Ersatzquellen überschwenglich ausgestatteten Brunnens andauernd erschöpfen können, sind auch die Pflanzen nicht im Stande, jenen überreichen Vorrath und die Ersatzquellen des Bodens so weit zu erschöpfen, daß der letztere vegetationsunfähig wird. (?)

Diese Erschöpfung ist um so weniger möglich, als die Pflanzen, sofern der Standort ihrem Naturell und ihren Lebensbedingungen nach jeder Richtung entspricht, thatsächlich dem Boden direct und indirect mehr an Kraft zurückgewähren, als sie ihm entzogen haben (durch die Rückstände und ihre Thätigkeit).

Eine wahre Erschöpfung muß stets dem fehlerhaften Gebahren des Landwirths zugeschrieben werden.

Auch die Mineral-Rohstoffe hat die Natur in ihrem Haushalte überall so reichlich abgelagert, daß dieser Vorrath, bei noch so umfangreicher Ausnutzung, auf die Dauer nicht zu erschöpfen ist. (?)

Aber selbst bei unverständiger Behandlung des Culturlandes kann nie eine totale Erschöpfung an Mineralstoffen andauernd eintreten. . . .

Die Hauptsache aber ist:

daß nach jeder Richtung hin es die Hauptaufgabe des Landwirths sein und bleiben muß, bei seiner Scholle, sowohl durch verständige Behandlung des Culturlands, als auch durch fleißige Auffuhren von Mergel, Erde, Schlamm u. s. w. auf Vermehrung der verwendbaren Mineralsubstanzen zu sorgen. —

§. 92.
Schluß.

Die gegenwärtig noch strittigen Puncte in Bezug auf die Ernährung der Pflanzen sind:

1) über die Bedeutung, resp. Nothwendigkeit der Stickstoffzufuhr in den Boden, während hinsichtlich des Kohlenstoffs die Atmosphäre jetzt allgemein als ausrei-

chende Quelle anerkannt wird. In letzterer Beziehung ist also die Lehre der älteren Schriftsteller bis auf Hlubeck vollständig verlassen worden.

2) über die Rolle des Stickstoffs der Luft, welchen Einige als directes Nährmittel betrachten, Andere dagegen als indifferent;
3) über die Fähigkeit der einzelnen Pflanzen, sich die Luft- und Bodenstoffe anzueignen.

Einige begründen die Verschiedenheit in der Erschöpfung des Bodens durch verschiedene Pflanzen aus deren mehr oder minder großem Vermögen, sich die Luftstoffe anzueignen, bedingt durch die Zahl, Größe und Lebensdauer der Blätter, die Beschaffenheit der Wurzeln, die Dichtheit des Standes und die Dauer der Vegetation. Andere, den Boden als Vermittler betrachtend, glauben, daß die Atmosphäre **allen** Pflanzen ihre Stoffe — Kohlensäure, Ammoniak u. dgl. — in genügender Menge liefere;

4) über die Bedeutung der Mineralstoffe im Boden und die Nothwendigkeit der Zufuhr derselben. Während die Einen denselben noch mehr nur indirecte Bedeutung, wenn auch nicht mehr als bloße „Reizmittel", zuschreiben, erkennen sie Andere für unerläßlich an, halten aber den Boden für unerschöpflich oder ihre Zufuhr durch Stallmist und Wasser für hinlänglich gesichert und in jedem Falle als außer dem Bereich der Sorge des Landwirths liegend. Wieder Andere sind nur um die Zufuhr **einzelner** Mineralstoffe besorgt und nur die Liebig'sche Schule betrachtet die Zufuhr aller dieser Stoffe für unerläßlich und die Aneignung der Luftstoffe an das Vorhandensein der fixen Bestandtheile gebunden. Darüber aber sind alle einig, daß die physikalisch günstigen Wirkungen des Humus und des Mistes durch Specialmittel nicht ersetzt werden können. Differenz der Meinungen besteht also nur noch hinsichtlich der Nothwendigkeit der Beidüngung außer dem Miste.
5) über die Bedeutung der Brache und der mechanischen Bearbeitung überhaupt als Mittel des Ersatzes der entzogenen Stoffe. Einige glauben, daß der Acker dadurch in Wahrheit bereichert wird, Andere, daß dies nur momentan und auf Kosten folgender um so größerer Erschöpfung geschehe und daher nachfolgend um so stärkere Düngung erheische;
6) über die „Bereicherung" des Bodens durch Futterpflanzen und Gründünger;
7) über die Nothwendigkeit des Fruchtwechsels (wovon später);
8) über die Nothwendigkeit des Ersatzes für die natürlichen Wiesen.

Einige glauben die Düngung der Wiesen ganz als überflüssig erachten zu können, Andere, daß „in den meisten Fällen" die Natur durch Ueberschwemmung ausreichend dafür sorge, wieder Andere, daß hierfür gerade so gut, wie bei dem Ackerland voller Ersatz des Entzogenen zu geben sei.

Während v. Liebig die intensive Landwirthschaft als Raub mit Umständen bezeichnete, suchte man nachzuweisen, daß im Großen und Ganzen die Zufuhr größer als die Ausfuhr sei, wobei jedoch stets das von Wiesen gewonnene Heu als Einfuhr betrachtet und die Mehrzahl solcher Berechnungen Wirthschaften entlehnt wurde, in welchen neben dem Stallmist die beträchtlichsten Mengen Guano, Moder, Knochenmehl und anderen Düngers angewendet werden, also reichlichst das geschieht, was v. Liebig will, — voller Ersatz des Entzogenen gegeben wird.

Noch hat sich, zum Glück nur vereinzelt, die Ansicht geltend gemacht, daß der volle Ersatz dem Landwirth zu hoch zu stehen komme, daß er also da, wo die Preise der Producte nicht im Einklang mit den Kosten der Düngung ständen, eingestandenermaßen, so lange Raubbau treiben müsse, als dieser noch lohnend

für ihn sei, eine Ansicht, welche nirgends leichtfertiger, als in den Worten gegeben wurde:

„Wir mögen uns nicht ruiniren zum Vortheil einer Generation, die wer weiß über welche andere Naturgesetze gebietet und günstiger stehen wird, als die heutige“ [1]).

Wer solche Lehren wiedergiebt, mag denn doch erst die Sicherheit bieten, daß das Unterlassen des Nothwendigen nicht schon die jetzige Generation gefährde.

Der verständige Grundeigenthümer wird in dem Mahnruf v. Liebig's mehr, wie nur „überflüssige“ Sorge für kommende Geschlechter finden und mit allem Ernst die Lösung der obschwebenden Fragen anzubahnen bemüht bleiben, sowie mit gebührendem Interesse verfolgen. Er hat und muß ein Interesse daran haben, daß sein Gut im Werth nicht sinke, sondern steige und wird aus vollster Ueberzeugung die Worte Stöckhardt's zu befolgen suchen und befolgt haben wollen:

Man mache den Boden reich und thätig, wenn er's noch nicht ist und erhalte ihn bei dieser Constitution, wenn er sie schon hat.

Aber auch der Pächter muß wissen, daß nur ein reicher Acker reichlich lohnt, daß nur ein solcher die höchste Aneignung düngender Stoffe aus der Luft ermöglicht, und daß diese, sein Verkaufsmaterial bildet.

Und das ist der größte Gewinn, welchen die Lehre der Gegenwart bietet. Während nach der früheren Ansicht der Reichthum des Ackers nur in dem Humus gesucht wurde, von welchem man durch leichte Kunst beliebig viel sich aneignen, aber nur mit Kosten dem Acker das Entzogene wieder zurückgeben konnte, waren die Interessen der Pächter und Verpächter nicht immer dieselben. Jener wollte zehren, dieser erhalten.

Die Lehre der Gegenwart erkennt in dem Begriff des Reichthums die Gesammtheit der Bodenbestandtheile und diese für nothwendig zur Aneignung der düngenden Stoffe aus der Luft; wer den Boden verarmen läßt, verstopft sich seine besten Einnahmequellen; wer ihn reich und immer reicher macht, eröffnet sich stets neue Quellen des Wohlstandes.

Das Maximum der Ernten setzt das Maximum der Anziehung der Luftbestandtheile, der wichtigsten, verkäuflichsten Nährmittel, voraus und ist gebunden an ein Maximum aller Nährmittel im Boden.

Die Buchführung werde aber auch zu Rathe gezogen, nicht aber an gebotenem Dungstoff, sondern an der Art der Beschaffung zu sparen gesucht und vor Allem Haus gehalten mit dem, was die Wirthschaft selbst bietet.

Alles in Haus, Hof und Feld richtig benutzen, dem Felde und der Wiese Alles wieder geben, was man ihm genommen hat und das, was man dazu braucht, auf die billigste Art sich zu beschaffen suchen, — darin concentrirt sich wohl das A. B. C. der Düngerlehre. — D. H. —

---

1) Grenzboten Nr. 50. 1863 S. 428. R. Schaum, Academiker von Jena.

Druck von Fr. Frommann in Jena.